

C h e m i s c h e
Untersuchungen
mineralischer, vegetabilischer
und
animalischer Substanzen.

Dritte Fortsetzung
des
Chemischen Laboratoriums.

Sibi res, non se rebus submittere.

Von
J. F. John,

Der Arzneigelahrtheit Doctor; Professor der Chemie;
korrespondirendem Mitgliede der Kaiserlichen Gesellschaft
Naturforschender Freunde zu Moskwa; Ehrenmitgliede
der medico - physikalischen Gesellschaft ebendasselbst;
Mitgliede der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu
Berlin; ordentlichem Mitgliede der Jenaischen Mine-
ralogischen Gesellschaft u. s. w.

Berlin,
in der Maurerschen Buchhandlung.
1813.

V o r r e d e.

Ich übergebe hiermit der gelehrten Welt aufs Neue eine Anzahl Analysen aus den drei Reichen der Natur. — Sie waren und sind das Resultat meiner Arbeiten in einer Zeit, in welcher Mars zürnend sein blutiges Schwert über die Menschheit schwang und noch darinn beharrt. — Diese für die Wissenschaft im Allgemeinen nachtheiliche Epoche wirkte auch auf mich höchst widrig und sie veranlasste Verhältnisse, welche mich unzählige Male von meinen Arbeiten der Muse abriefen. — Diese wenigen Worte mögen mich entschuldigen, wenn Sachverständige einige Analysen weniger vollendet finden, als ich es selbst wünschte.

Jetzt eben da ich diese wenigen Zeilen beendigt habe, finde ich, in Hrn. Trommsdorffs Journal der Pharmacie. B. 21. St. 2. 1812 p. 257 Artikel Literatur, Etwas über den dritten Band meiner chemischen Untersuchungen, von dem ich aber nicht weiß, ob es eine Recension, ein Auszug, oder eine Modification der Resultate einiger der darin enthaltenen Abhandlungen seyn soll. Die erste würde mir wahrlich sehr angenehm seyn, wenn sie von einem Manne käme, der es der Mühe werth gehalten hätte, sie einer wirklichen Kritik zu unterwerfen und Beweise abgelegt hätte, daß er vermögend wäre, über chemische Gegenstände der ganzen organischen und unorganischen Natur Recensionen zu liefern, ohne sich mit nicht unbekannten Recensentenkünsten zu behelfen; der andere, glaube ich, könnte jenem Journale nur Nutzen zufügen, wenn er mit Wahrheit und Gründlichkeit ausgeführt wäre; die dritte aber würde, statt mir zu schaden, selbst jungen Pharmaceuten,

die sich für wissenschaftliche Lectüre gebildet haben, nur die Blößen ihres, wenn auch unbekannten, Urhebers zeigen. Es ist jedoch weder das eine, noch das andere, noch das letzte, und dennoch etwas von allem. Ich benutze daher bloß einige Augenblicke, um den Verfasser aufmerksam zu machen, daß ich in dem Saft der Chondrilla nicht wahres Chaoutchouc, wie er es glaubt, sondern nur eine diesem ähnliche Substanz gefunden habe, wie ich dies in meiner Analyse ausdrücklich angedeutet habe; um ihn zu ersuchen, mir gefälligst mitzutheilen, wer vor mir den Pflaumen- und Maulbeierzucker bereitet und den Syrup als ein Ersatzmittel eines kleinen Theils des Indischen Zuckers empfohlen hat, und endlich, um ihn zu versichern, daß die Chromsäure, deren ich mich zu meinen Versuchen bediente, die ich aus chromsaurem Blei mittelst Schwefelsäure abgeschieden und mit einer neuen Portion chromsauren Bleis u. s. w. gereinigt hatte, wirklich rein war, wie dies die Prüfung bewies.

Wenn ich übrigens, wie es pag. 284 lautet, mit ungleich mehr Fleiß den dritten Abschnitt der unorganischen Körper, als den, der die organischen enthält, ausgeführt habe: so bedaure ich, mich nicht weiter verantworten zu können, weil außer den dürftigen Anzeigen der beiden ersten Abschnitte, jene Anzeige nur meinen dritten Abschnitt betrifft.

Berlin,

am 1ten April 1813.

John.

Inhalt.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Analysen der Vegetabilien.

I. Fortsetzung der Untersuchung milchsaftführender Pflanzen p. 1—9.

1. Chemische Untersuchung der Löwenzahnmilch (Leontodon Taraxacum) p. 1—4.
2. Chemische Untersuchung des Salats und Lattichs (Lactuca sativa) p. 4—5.
3. Feigenbaummilch (Ficus Carica) p. 5—7. Lacksubstanz p. 7.
4. Chemische Untersuchung der Platanenmilch (Platanus Occidentalis) p. 7—8.

Alle diese Pflanzenmilcharten enthalten eine dem Caoutchouc mehr oder weniger ähnliche Materie.

II. Chemische Untersuchung des Liebesapfels (Solanum Lycopersicum) p. 9—16.

III. Analyse des Pflaumengummis (Myrabellen) p. 17—19.

Es besteht größten Theils aus Prunin, p. 20.

IV. Chemische Untersuchung des Gummi's süßer Kirschbäume, welches aus dem Stamme der Bäume quillt (*Prunus avium*) p. 20.

1. Analyse des Gummi's aus dem Stamme einer Art Glaskirsche p. 21 — 22.

2. Analyse der gummigen Substanz, welche aus dem Stamme einer anderen Art eines süßen Kirschbaums gequollen war (*Prunus avium* L.) pag 22 bis 24.

V. Untersuchung der durchscheinenden, gelben, runden Pflaumen (Myrabellen genannt) p. 24 — 30.

VI. Zerlegung der hellgrünen Stachelbeeren (*Ribes grossular.*) p. 31 — 34.

VII. Chemische Prüfung der Saamen eines Ruscus (wahrscheinlich des Alexandrinischen Lorheers, *Ruscus hypophyllum*) p. 35 — 37. Kaffeesurrogat.

VIII. Analyse des Wachses der Beeren von der *Myrica cordifolia* (einem auf der Südspitze von Afrika einheimischen Strauchgewächse) nebst Bemerkungen über das Wachs überhaupt und besonders das der Pflanzen p. 38 — 61.

Pflanzenwachs p. 50. — Bienenwachs p. 51. — Cerin und Myricin, Bestandtheile der Wachsorten p. 52. — Pflanzen, welche Wachs enthalten. Stopfwachs p. 60.

IX. Chemische Untersuchung der Alantwurzel (*Inula Helenium*) p. 61 — 77.

Inulin oder Helenin p. 74. — Pharmaceutische Zubereitungen p. 75.

X. Chemische Untersuchung der Blütenblätter des Traubenkirschbaums (*Prunus Padus*) p. 77 — 81. — Rinde

p. 78. — Die Rinde der Pflaumen-, Pfirsich- und Aprikosenbäume enthält keine Blausäure, p. 78.

XI. Chemische Untersuchung der unechten Alcanna (*Anchusa tinctoria*) p. 81—94.

Die innere, oder unter der Rinde befindliche Materie enthält kein Pigment, p. 83. — Die Rinde der Wurzel enthält einen Färbestoff (Pseudo-Alcannin) p. 87. — Eigenschaften desselben p. 90.

XII. Chemische Untersuchung der Färberröthewurzel (*Rubia tinctorum*) p. 94—112.

Technische Anwendung p. 107. — Sogenannter unauflöslicher Extractivstoff p. 102.

XIII. Indianische Kresse (*Tropaeolum majus*) p. 112 — 114. — Pigment der Blumen p. 112.

XIV. Brennende Liebe (*Lichnis chalcidonica*) p. 114.

XV. Bemerkungen über die schöne carminrothe Lobelia (*Lobelia fulgens et splendens*) p. 115.

XVI. Chemische Zerlegung der Curcumawurzel (*Curcuma longa et C. rotunda*) p. 116—121. — Sie enthält eine Art Gummigutts p. 121. — Harz scheint im Extractivstoff überzugehen, *ibid.*

XVII. Chemische Untersuchung der Engelwurzel (*Angelica Archangelica*) p. 121—124. — Helenin p. 124. — Pharmaceutische Praeparate p. 125. — Erdige Theile. *ibid.*

XVIII. Chemische Untersuchung der Bertramwurzel (*Anthemis Pyrethrum L.*) p. 126 — 133. — Eigenthümlichkeit des Extractivstoffs p. 130. — Sogenannter unauflöslicher Extractivstoff gleicht dem Eiweißstoff p. 133.

XIX. Untersuchung der erdigen und salzigen Bestandtheile einiger Pflanzen p. 134—153. — Wie befindet sich die Kieselerde in den Säften der Pflanzen? p. 136. 325.

1. Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) p. 140—142. 326.

2. Schachtelhalm (*E. hyemale*) p. 143. 144.

3. Rohr (*Arundo phragmites*) p. 144. 145. Es enthält Zucker p. 144 *.

4. Palmenblätter (*Chamaerops humilis*) p. 145. 146.

5. Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*) p. 146. 147.

Davys Analysen der Epidermis des Rohrs, des Bambus, des Zuckerrohrs, des Rohrschilfs, der Waitzenstengel, des Hafers, Strohs, Ruchgrases, Heu's p. 147. 148.

6. Adlerkraut (*Pteris aquilina*) p. 148—150. 325.

7. Rohr — (*Arundo epigejos*) p. 150. 151.

8. Farrenkraut (*Aspidium spinulosum*) p. 151. 326.

9. Bovist (*Lycoperdon Bovista*) p. 151. — Aeufsere dicke Schale p. 151. Innere Schale p. 152. 153.

XX. Chemische Untersuchung des gelben Senfs (*Sinapis alba*) p. 153—161.

Der scharfe Stoff des Senfs ist ätherisches Oel.

XXI. Chemische Untersuchung des ausgepressten Saftes des *Lamium purpureum* p. 161—165.

XXII. Chemische Untersuchung der Gurken (*Curcubita Citrullus*) p. 166—174. — Schalen p. 173. — Sogeannter unauflöslicher Extractivstoff pag. 172. — Fungin.

XXIII. Bemerkungen über das saure weinsteinsaure Kalk in den Früchten des *Rhus typhinum* p. 174. 175.

XXXIV. Chemische Untersuchung der Brombeeren (*Rubus fruticosus*) p. 175—189.

Eigenthümliches Pigment p. 185. Säure derselben p. 186. Technische Anwendung p. 187.

XXV. Bemerkungen über die Beesingen oder Heidelbeeren (*Vaccinium Myrtillus*) p. 189.

XXVI. Chemische Untersuchung der Gummigutt p. 190 bis 197. — Es giebt keine Gummiharze p. 195. — Die Harze sind unter sich sehr verschieden p. 196.

XXVII. Chemische Analyse der Medulla einiger Gewächse p. 197—207.

1) Der Sonnenblumen (*Helianthus annuus*.) 2) Des spanischen Flieders; 3) des Feigenbaums; 4) des gemeinen Flieders; 5) Binsen. — Bestandtheile der Medulla der *Helianthus* p. 206; des *Sambucus* 207.

Zweiter Abschnitt.

Z o o l o g i s c h e U n t e r s u c h u n g e n .

XXVIII. Bemerkungen über die Schmetterlingsflügel p. 208—209.

Flügel des fliegenden Blatts (*Pipilio Rhamni*) p. 208.

XIX. Chemische Zergliederung der Cochenille (*Coccus Cacti* L.) 210—224.

Der weisse Staub, welcher diese Insecten bedeckt, ist wachsartiges Fett p. 218. Vorsichtsmaafsregeln bei Bereitung des Carmins p. 219. — Eigenschaften des Cochenillestoffs p. 220. — Rothe Dinte p. 223.

XXX. Untersuchung der Kibitzeierschalen (*Tringa Vannellus*) p. 224—228. — Bildung der Schalen p. 226.

XXXI. Chemische Zergliederung des Gehirns einiger Thiere p. 228 — 262. — Geschichte u. s. w.

1. Analyse des großen Gehirns eines Kalbes p. 234 bis 247. — Unterschied des frischen und alten Käses p. 238. — Verschiedene Arten des Eiweißstoffs p. 239.

2. Analyse des Gehirns eines Huhns pag. 246 — 249.

a) Großes Gehirn p. 246. b) Kleines Gehirn p. 247.

c) Verlängertes Rückenmark p. 248.

3. Zergliederung des Hirschgehirns p. 249 — 260.

4. Ochsengehirn p. 261.

XXXII. Chemische Zergliederung der Glandula Thyroidea p. 262 — 267. — Etymologie des Wortes. Nutzen u. s. w.

Dritter Abschnitt.

Untersuchung der Fossilien.

XXXIII. Ueber die Zinkerze p. 272 — 307.

A. Kurze Geschichte p. 272 — 278. — Benennungen und Zerlegung der Zinkerze; deren Classification p. 278 — 284. — Ueber die Oxydation des Zinks p. 284 — 287.

I. Erste Gattung. Galmei.

a) Gemeiner Galmei von Tarnowitz in Oberschlesien p. 287.

b) Gemeiner Galmei von Rudy-Piekar p. 288 — 290.

c) Gemeiner Galmei von Beuthen in Schlesien p. 290.

d) Gemeiner Galmei von Rudy-Piekar p. 291.

Quantitäten des Zinkerzes in dem zerlegten Galmei p. 292.

e) Gemeiner Galmei aus Rußland p. 293.

Zweite Art des Galmei's p. 294—297.

a) Zinkblüthe von Raibel p. 294.

b) Zinkblüthe von Raibel p. 295.

c) Zinkblüthe von Bleiberg p. 297.

Dritte Art. p. 298—301.

a) Späthiger Galmei von Altai in Sibirien p. 298.

b) Späthiger Galmei aus Sibirien p. 299.

c) Galmei von Holy-Well p. 300.

d. Galmei von Medziara p. 301.

II. Zweite Gattung. Zinkglaserz.

a) Zinkglaserz von Raibel in Kärnthen p. 301.

b) Zinkglaserz aus England p. 303.

Schluss. Hrn. Smithson's Hypothese p. 303.

XXXIV. Chemische Untersuchung der blauen Eisenerde von Spandau bei Berlin p. 307—309.

Vierter Abschnitt.

XXXV. Bemerkungen über die Oxydation der Metalle p. 310—316.

XXXVI. Bemerkungen über die Natur des Stahls pag. 316—318.

XXXVII. Eigenschaften einiger noch unbekannter Verbindungen der Chromsäure mit verschiedenen Basen. p. 318.

1. Chromsaures Natrum p. 319.

2. Chromsaures Kalium p. 319.

3. Chromsaures Ammonium p. 320.

4. Chromsaures Glycium p. 320.
 5. Dreifaches Salz aus Chromsäure, Schwefelsäure und Glycin p. 320. 321.
 6. Chromsaures Yttrium p. 321.
 7. Chromsaures Strontium p. 321.
 8. Chromsaures Baryum p. 322.
 9. Chromsaures Nickel p. 322.
 10. Chromsaures Cererium p. 323.
 11. Chromsaures Tellurium p. 323.
 12. Chromsaures Uranium p. 324.
- XXXVIII. Nachtrag zu p 134—153. Ueber den Alkaligehalt einiger Farrenkräuter. p. 325. 326.

Erster Abschnitt.

Analysen der Vegetabilien.

I.

Fortsetzung der Untersuchung milchsaftführender Pflanzen.

1. Chemische Untersuchung der Löwenzahnmilch (*Leontodon Taraxacum*.)

Auch die Löwenzahnpflanze gehöret zu der Gattung derjenigen Pflanzen, welche Milchsaft enthalten. In dem krautartigen hohlen Stiel bemerkt man besondere Gefäße, welche mit Pflanzenmilch angefüllt sind; jedoch scheint es, daß diese Gefäße mehr in der Mitte der Stielsubstanz, und nicht so sehr nach aussen zu gelegen sind, als dieß der Fall bei *Euphorbia*, *Asclepias* u. s. w. ist. Wenn man den Stiel an irgend einer Stelle zerreißt, so quillt sogleich rings herum die weiße

Milch heraus, welche sich in Gestalt eines dünnen flüssigen Ringes um den zerrissenen Theil anlegt, und auf diese Weise, frei von allem grünen Saft, (der als Frühlingsaft ehemals sehr berühmt war) welcher in reichlicher Menge in dieser Pflanze enthalten ist, gesammelt werden kann. Unter allen Milchsaff führenden Pflanzen, welche ich bisher analysirt habe, giebt diese den geringsten Theil; denn ich glaube, daß man von 100 einzelnen Pflanzen noch nicht mehr als 2 Gran trockenen Safts erhält.

Eigenschaften des Löwenzahnsaftes.

Er ist im Augenblick des Ausquellens aus der Pflanze flüssig und milchweiß, wie der Saft der übrigen milchsaff führenden Pflanzen; an der Luft coagulirt er sehr bald, trocknet aus und färbt sich, wie die Milch der Chondrilla, violett-braun;

Sein Geschmack ist süßlich und sehr bitter, ohne im geringsten scharf zu seyn;

Der Geruch desselben harmonirt mit dem der frischen Pflanze.

A n a l y s e.

- a) Ich kochte den violett-bräunlichen, an der Luft während dem Sammeln ausgetrockneten Saft mit Wasser; dieser färbte sich braun, und nahm den bitteren Geschmack und die Ei-

genschaft an, das Lackmuspapier schwach zu röthen.

b) Die in Wasser unauflösliche, elastische Masse hatte jetzt eine fast weisse Farbe erhalten; allein in wenig Stunden färbte sie sich an der Luft wieder braun. *) Alkohol, womit sie digerirt wurde, nahm daraus nur eine sehr geringe Menge, (ich mögte lieber sagen eine Spur), Harzes auf.

c) Der in Alkohol unauflösliche Theil besaß grosse Elasticität; in der Wärme erweichte er sich, bei Annäherung eines Lichtes entflammte er sich, und brannte mit sehr heller Flamme.

d) Die bräunliche wässerige Feuchtigkeit wurde gefällt:

Durch Kleesäure; durch Silber-, Quecksilber- und Barytaauflösung, und gab die Gegenwart von phosphorsaurem, salz- und schwefelsaurem Salze, so wie einer freien Säure, zu erkennen. Jenen dient zum Theil Alkali, zum Theil aber auch Kalk als Basis.

*) Ich habe schon früher bemerkt, daß die einzelnen Mischungstheile der Pflanzenmilch überhaupt die Eigenschaft besitzen, sich an der Luft zu oxydiren und mit dieser Absorbition des Sauerstoffs sich dunkel zu färben. (Man sehe Iste Fortsetzung der Chem. Unters. 1810. p. 6—38. IIte Fortsetzung 1811. p. 1—3.)

Die wässerige Flüssigkeit wurde verdunstet; das trockene Extract löste sich in Weingeist, unter Zurücklassung einiger bräunlichen Flocken, auf.

Die Löwenzahnmilch enthält daher:

Wasser; . . .

Elastische, caoutchoucartige Substanz, als Hauptbestandtheile;

Extractivstoff von bitterem Geschmack;

Etwas süsse Substanz (?)

Spur Harzes;

Spur gummöser Substanz; (?)

Freie Säure;

Salzsäure, phosphorsaure und schwefelsäure Kalk- und Alkali-Verbindungen.

2. Chemische Untersuchung der Milch des Salats oder Lattichs. (*Lactuca sativa*.)

Wenn man den Salatkopf dicht oberhalb der Wurzel über der Erde abschneidet, so quillt ein weißer Milchsaft hervor, welcher alle Eigenschaften der Milch des Löwenzahns besitzt. Ueberhaupt scheint es, daß die Milchsäfte aller bei uns wachsenden Pflanzen wesentlich in ihrer Mischung nicht verschieden, ja daß einige sich so ähnlich sind, daß man nicht vermögend ist, anzugeben, von welcher Pflanze sie erhalten wurden.

Der Salat giebt nur sehr wenig Milch, denn man erhält höchstens einen kleinen Tropfen von einer Pflanze.

Indem ich bei der Zerlegung derselben gerade so verfuhr, als bei der Löwenzahnmilch, erhielt ich:

Wasser;

Caoutchoucartige, elastische Substanz;

Spur von Harz;

Bitteren Extracts geringe Menge;

Phosphor-, salz- und schwefelsaure Verbindungen;

Ob eine freie Säure darinn enthalten ist, habe ich wegen der geringen Menge der analysirten Milch nicht bestimmen können.

Das quantitative Verhältniß der Bestandtheile ist dasselbe, wie in der Löwenzahnmilch.

3. Feigenbaumsaft. (*Ficus Carica*.)

Der Saft der Stengel und Blattstiele des bei uns wachsenden Feigenbaums hat eine milchweiße Farbe.

An der Luft coagulirt er bald, und trocknet in der Sonne zu einer durchsichtigen, farbelosen Masse von der Wachsconsistenz und Wachsklebrigkeit aus. Hierinn unterscheidet er sich von andern Milchsäften. Die weiche Masse läßt sich zu langen, elastischen Fäden ziehen, die aber leicht zerreißen.

Der frische Saft hat einen etwas bitterlichen und schwach zusammenziehenden Geschmack; allein demohngeachtet wird dadurch die schwefelsaure Eisenauflösung nicht gefällt.

Wasser scheint ein wenig aus dem eingetrockneten Saft aufzulösen.

Alkohol löset über $\frac{1}{3}$ des trockenen, klebrigen Saftes auf in der Siedhitze; das Aufgelöste fällt jedoch in der Kälte daraus wieder zu Boden. Der in Weingeist unauflösliche Theil verhält sich gerade wie die elastische Substanz der übrigen bei uns wildwachsenden Pflanzen, welche viel Aehnlichkeit mit dem elastischen Harze hat.

Caoutchoucartige Substanz (vorwaltend);

Harzige Theile (nur in siedendem Alkohol auflöslich);

In Wasser auflöslicher extractartiger Theile eine Spur;

Salze

sind demnach ebenfalls die Bestandtheile der analysirten Feigenbaummilch.

Es hat, so viel mir bekannt ist, bisher noch kein Reisender angezeigt, daß aus diesem Feigen-saft im südlichen Europa oder in einem andern Welttheil Caoutchouc erhalten werde, welcher aus einer andern Art des Feigenbaums in Menge gewonnen werden soll. Dieser Gegenstand verdient aber alle Aufmerksamkeit, und es wäre zu wünschen, daß an mehreren Orten dieser Milchsaff analysirt würde; man würde dann schon aus Analogie meine Hypothese in Hinsicht der Mischung der Milchsäfte bei uns wachsender Pflanzen entweder zu einer Wahrheit erheben, oder sie als unzu-

länglich verwerfen können. — In der ersten Fortsetzung meiner Analysen Abschn. I. habe ich eine Analyse des Schellacks, des Körner- und Stocklacks geliefert, und eine besondere in Aether, Alkohol, Wasser, Naphtha u. s. w. unauflösliche, im frischen Zustande etwas zähe, elastische Substanz darinn entdeckt, welche ich Lacksubstanz genannt habe. Da diese Producte durch den Stich gewisser Insecten in den Zweigen der *Ficus Indica* und *religiosa* aus dem herausfließenden Saft entstehen: so mögte ich zu glauben geneigt seyn, daß jene Lacksubstanz nichts anders als die, durch die Insecten aber veränderte, caoutchoucartige Substanz sey. Eben so wahrscheinlich ist es, daß auch das Harz des Schellacks modificirt ist, und mithin das Schellack, das Körnerlack und Stocklack gewissermaßen als krankhafte Materien, die aus und durch jene Insecten und dem Milchsaft der Feigenbaume entstehen, zu betrachten seyen.

4. Chemische Untersuchung der Platanenmilch — *Platanus Occidentalis* L. —

Ich habe bereits in meiner früheren Abhandlung über die Pflanzenmilch bemerkt, daß wir auch Bäume haben, welche Milchsaft in besonderen Theilen und Gefäßen führen, und namentlich den Gerberbaum, (*Rhus typhinum*,) und Feigenbaum, (*Ficus*,) angeführt. Die bei uns leicht

und häufig wachsenden, lieblichen Platanen, welche die Lustwandelnden im Berliner Thiergarten und unter der schönen Lindenpromenade in den heißen Sommertagen mit ihrem erfrischenden Schatten erquicken, gehören ebenfalls zu der Gattung von Gewächsen, in deren Saft ich Caoutchouc, und zwar hier im recht ausgezeichneten Zustande entdeckt habe.

Vergebens verletzte ich die Rinde und das Stammholz eines jungen Plantanusbaums, um Milchsaft zu erhalten; weit entfernt zu fließen, zeigte sich nicht einmal eine Spur eines solchen. Nur in den Blattribben und Blattstielen ist derselbe, in besonderen Gefäßen, enthalten, und er fließt in Tropfen heraus, wenn man dieselben zerbricht und zerknickt.

Ich habe diesen Saft nach derselben Weise analysirt, deren ich mich früher bediente und folgende Mischung darinn gefunden:

Wasser;

Harz, welches nur im siedenden Alkohol auflöslich ist (vorwaltend);

Caoutchouc;

Sehr geringe Menge gummöser Theile;

Phosphorsaure- und

Salzsaure Verbindungen.

II.

Chemische Untersuchungen des Liebesapfels — *Pomme d'Amour*, — *Pomum amoris* — *Solanum Lycopersicum* L. — *)

A.

Der Liebesapfel, die Frucht einer Art des Nachtschattens, wird wegen seines schönen Ansehens, besonders der Farbe, bei uns jetzt so häufig in den Gärten cultivirt, daß ihn Jedermann kennt. Vielleicht ist darinn zugleich der Grund seiner Benennung zu suchen. Vielleicht ist er auch ein Aphrodisiacum, und in diesem Falle kann der Name hiervon hergeleitet seyn. Schon die Perser sollen dieser Frucht jenen Namen beigelegt haben, weil sie glaubten, daß er sympathetisch zwischen zweien Individuen beiderlei Geschlechts Liebe erwecke. Daß der Liebesapfel dem Opium verwandte Wirkungen äußere, und diese liebliche Frucht folglich zur Classe der narkotischen Pflanzen gerechnet werden müsse, wohinn bekannter Massen die meisten

*) Gelesen in der Gesellschaft Naturf. Freunde zu Berlin, am 4ten Octbr. 1811.

Solanumarten gehören, ist darum nicht wahrscheinlich, weil man ohne Nachtheil in der Kochkunst davon Gebrauch zu machen scheint. *) Ein Speisewirth wollte behaupten, daß ein einziger Liebesapfel der Fleischbrühe die Kraft von einem halben Dutzend Eiern ertheile. So ausgemacht es seyn mag, daß die chemische Untersuchung in Hinsicht der Wirkung auf den thierischen Körper für sich nichts zu bestimmen vermag, so wahr ist es doch, daß sie treffliche Fingerzeigen angeben und oft allein neue — in dieser Beziehung verdächtige — Stoffe auffinden könne. Warum man in der Kochkunst eigentlich Gebrauch davon macht, gestehe ich, weiß ich nicht; denn in sehr großer Menge kann man von den Früchten keine Anwendung machen, weil sie an und für sich nichts weniger als angenehm schmecken; und in Hinsicht des Nährenden bleibt der größte Apfel weit entfernt, die Stelle eines einzigen Eidotters zu ersetzen, welches aus meiner Analyse erhellet; sollte er aber ein Aphrodisiacum seyn, so dürfte dem Mißbrauch Grenzen gesetzt werden.

*) Bemerkenswerth ist jedoch der etwas widerliche Geruch dieser Frucht, der dem den schädlichen Nachschattenarten eigenthümlichen nicht unähnlich ist: diesen erhält auch das über die Frucht abgezogene Wasser. Ob dieses auf den organischen Körper Wirkungen äußere, ist nicht erwiesen.

B.

Das Fleisch des Liebesapfels hat ein eigenthümliches Ansehen, etwa wie eine Verbindung des Amylons mit Gelée, — oder der gefällten Kiesel-erde. — Bei genauerer Betrachtung bemerkt man aber, daß eine sehr dünne röthliche Haut, welche durch den ganzen Apfel verbreitet ist und eine farbelose Flüssigkeit enthält, dieses Ansehn verursacht.

Ich zog einem Apfel die äußere rothe Haut ab, befreite ihn von den in horizontalen Fächern gelegenen und ringsum mit einer dicklichen Flüssigkeit versehenen Saamenkörnern, und presste den Saft aus. So wie er durch die Leinwand lief, war er flüssig; kaum aber hatte er das Gefäß berührt, so nahm er die Consistenz einer zitternden, durchscheinenden Gallerte an. In der Leinwand blieben die zarten rothen Häutchen zurück, welche sich so sehr zusammengezogen hatten, daß sie wegen der geringen Menge kaum von der Leinwand getrennt werden konnten. Nach einer ungefähren Schätzung betrug die Menge nicht mehr als 6 Gran. Die Leinwand erschien röthlich gefärbt.

Der durch die Leinwand gepresste Saft wurde auf ein Filtrum gebracht. Es lief eine klare Flüssigkeit hindurch und im Filtrum blieb eine geleeartige Masse zurück, welche jetzt durch eine

abermalige Auspressung ebenfalls in einige feine häutige Theile und in eine fast farbelose Flüssigkeit getrennt werden konnte. *)

C.

Der Saft zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

Er ist flüssig, durchsichtig und farbelos, höchstens etwas gelblich gefärbt;

Er hat einen etwas widerlichen Geruch und einen ähnlichen, hinterher aber säuerlichen Geschmack;

Er röthet das blaue Lackmuspapier;

Und wird gefällt: durch

Salpetersaure Quecksilberauflösung, weiß und pulvricht;

Salpetersaure Silberauflösung	} beide erschei- nen nach dem Austrocknen blutroth.
weiß und breiartig,	
Schwefelsaure Silberauflösung	
eben so.	

*) Dieß ist die Substanz, welche einige Chemiker (und auch anfangs ich) in den Lehrbüchern, unter dem Namen Pflanzengallerte, als einen eigenthümlichen Pflanzenbestandtheil aufgeführt haben; höchst wahrscheinlich ist sie aber nur ein durch Säure und feine, eiweißartige Häute modificirtes Gummi. Vielleicht spiele jene in diesen Säften die Rolle, wie der Faserstoff im Blute.

Alkalien

Ammonium

Barytauflösung

} nicht;

Weingeist fället ihn, und nach und nach erhebt sich der flockige Niederschlag auf der Oberfläche.

Beim Kochen sondert sich die letztere Substanz ebenfalls ab. Sie ist von dem vegetabilischen Eiweißstoff nicht verschieden.

An der Luft trocknet der Saft zu einer gelben Masse ein, welche sehr klebricht ist und sich in Fäden ziehen lässt. Krystalle sondern sich nicht ab.

Gleiche Eigenschaften besitzt der Saft, welcher durch Auspressen der Flüssigkeit erhalten wird, in welchem die Saamen liegen.

D.

Der Saft eines Liebesapfels wurde ausgepresst, filtrirt, aufgekocht, die sich absondernde eiweißartige Substanz vorsichtig weggenommen und nach und nach völlig verdunstet. Er nahm eine sehr saure Beschaffenheit an, und es blieb endlich eine braune, glänzende, spröde Masse zurück, deren Gewichtsmenge von einem größeren Apfel noch nicht 2 Drachmen entsprach. — Das Gewicht der eiweißartigen Substanz konnte ein Paar Gran betragen.

Die trockene Masse wurde jetzt in einem ver-

geschlossenen Gefäße mit Weingeist digerirt. Er färbte sich braun, reagirte sehr sauer, wurde durch Wasser nicht zersetzt und enthielt, außer etwas Extractivstoff, die Säure des Liebesapfels. Die Säure war auf keine Weise krystallisirbar, sondern es setzte sich auf ihrer Oberfläche eine Schimmelhaut, die, weggezogen, durch immer neue ersetzt wurde. Dieser Umstand, so wie die obigen Versuche berechtigen zu der Annahme, daß sie Aepfelsäure sey. Wir werden in der Folge sehen, daß sie in dem Saft als saures äpfelsaures Kali befindlich ist.

Der mit Weingeist behandelte Rückstand reagirte nur noch sehr schwach sauer, und ohne Zweifel würde er alle saure Eigenschaften verloren haben, wenn ich die Behandlung mit Weingeist noch einmal wiederholt hätte. Er löste sich in Wasser sehr leicht auf; Weingeist fällte ihn daraus in Gestalt eines sehr feinen Pulvers; durch Gallusinfusion wurde keine Veränderung bewirkt. Dieser Theil ist folglich Gummi.

E.

Aus dem oben Bemerkten ergiebt sich, daß die rothe Farbe des Liebesapfels in den häutigen Theilen enthalten ist. — Diese wurden daher aus dem Pressbeutel sorgfältig gesammelt, und ein Theil derselben mit Weingeist, der andere mit Aether digerirt; beide, vorzüglich der letztere, entfärbten

die fasrigen Theile und nahmen eine goldgelbe Farbe an. Wasser löste den färbenden Stoff nicht auf. Hieraus folgt daher, daß derselbe harziger Natur sey.

Dieses Harz färbt, wie das des Orleans, und lässt sich auch eben so anwenden.

F.

Ein Liebesapfel wurde über Feuer zu einer trocknen Masse verwandelt, diese verbrannt, die Kohle eingeäschert. Es blieben darauf 3 Gran Asche zurück, die einen scharfen, alkalischen Geschmack hatte.

Wasser löste einen großen Theil davon auf; die Auflösung reagierte alkalisch; sie brauste mit Salpetersäure auf, und die neutrale Flüssigkeit wurde gefällt:

durch salpetersaure Quecksilberauflösung weiß,

der Niederschlag löste sich nicht völlig in Salpetersäure wieder auf;

durch salpetersaure Barytauflösung, weiß;

— — Silberauflösung, weiß;

— schwefelsaure — weiß.

Sie enthält demnach 1) kohlensaures Kali, welches in dem Apfel mit Aepfelsäure ein saures Salz constituiert; 2) schwefelsaures Kali, welches, da der Saft dasselbe nicht enthielt, wahrscheinlich in den Häuten seinen Sitz hat; 3) salzsaures Kali.

Aus dem in Wasser unauflöslichen Rückstand wurde, durch Salpetersäure, phosphorsaures und kohlensaures Kalk gezogen; das letztere ist ebenfalls im Liebesapfel mit Säure verbunden.

Der Rückstand enthielt Kohle, eine Spur Kieselerde und Eisenoxyds.

R e s u l t a t.

Aus dieser Analyse ergibt sich, daß ein Liebesapfel mittlerer GröÙe ungefähr 2 Drachmen fester Theile enthalte, oder daß er zusammengesetzt sey: aus

Wassers etlichen Unzen;

Flüchtiger ätherischer Materie;

Häutiger Theile 16 bis 20 Gran;

Rothen, färbenden Harzes der Häute einer Spur.

Gummöser Theile, welche in dem Liebesapfel

im Zustande der Pflanzengallerte befindlich

sind 60 bis 70 Gran;

Extractartiger Theile 8 —

Sauren apfelsauren Kali's und Kalks 10 —

Phosphorsauren Kalks

Schwefelsauren Kali's

Salzsauren Kali's } 3 —

Eisenoxyds und

Kieselerde }

Eiweißstoffartiger Substanz.

III.

Analyse des Pflaumengummi's.

Die gelben, durchscheinenden, runden Pflaumen, welche unter dem Namen Myrabellen bekannt sind,*) lassen, wenn sie Risse erhalten, oder äusserlich durch Insekten verletzt werden u. s. w. häufig einen weissen, klaren Saft aus ihrem Innern dringen, der an der Luft erhärtet.

Dieses Gummi ist fast farbelos, klar und besitzt weder Geruch noch Geschmack.

Ich übergoss einen Theil desselben mit Wasser; die Masse quoll auf, wurde schlüpfrig und machte das Wasser ganz dick und gallertartig. Ich fügte Wasser hinzu und stellte es in die Wärme; allein auch jetzt erfolgte keine Auflösung.

Lackmuspapier wurde durch die Masse nicht verändert. Sie wurde auf ein Colatorium gebracht, durch welches das Wasser klar und farbelos hindurchlief, und in dem Tuche blieb die unauflösliche Materie in Gestalt einer schlüpfrigen, unauflöslichen Gallerte zurück. Sie klebte Papier an Glas mit einer so grossen Festigkeit, dass das Papier zerriss, als ich es ablösen wollte.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde weder durch

*) Nach der Reich. Edit. des Linné giebt *Prunus Myrobola* eine braunrothe, runde Frucht.

Kleesäure, Salzsäure, Gallustinctur, noch Alkohol und Bleiauflösung verändert. Ich verdunstete sie bis auf $\frac{1}{8}$. Nach dem Erkalten erhielt ich eine gallertartige Flüssigkeit, die ebenfalls durch jene Reagenzien nicht verändert wurde. Der Alkohol schien anfangs einige Flocken abzusondern; allein nach einiger Zeit war alles wieder klar.

Bei näherer Prüfung fand ich, daß von dem Pflaumengummi nur ein kleiner Theil, der ungefähr den 8ten Theil desselben ausmacht, in Wasser aufgelöst wird, und daß dieser sich von dem Arabischen Gummi wesentlich nicht unterscheidet.

Den in Wasser unauflöslichen, durchsichtigen Theil löset Weingeist ebenfalls nicht auf.

Kocht man ihn mit Wasser, welches mit etwas Schwefelsäure verbunden ist, eine Stunde lang, so löset sich der größte Theil desselben darinn auf, und nach Sättigung der Schwefelsäure mit Kalk, Filtration und Verdunstung der Flüssigkeit, bleibt das Aufgelöste als eine klebrige Masse, die sich von dem Gummi nicht sonderlich zu unterscheiden scheint, zurück. — Ich habe diese Versuche nicht weit genug fortgesetzt, um zu erfahren, ob sich diese Substanz in Zucker verwandeln ließe.

Schlussbemerkungen.

Wir sehen aus dieser vorläufigen Prüfung:

- 1) Daß das Pflaumengummi von dem Kirschbaumgummi, so wie von dem Bassoragummi wel-

ches Herr VAUQUELIN analysirt hat, nicht verschieden ist, *) und dafs jenes, wie diese, aus einem dem Gummi ähnlichen und einem von diesem durch seine Unauflöslichkeit sehr abweichenden Theil zusammengesetzt sey. Diese letztere Substanz, welche mit dem Namen Cerasin bezeichnet ist, kann daher schicklicher den Namen Prunin erhalten.

2) Dafs die Mischungstheile ungefähr folgendes Verhältnifs eingehen:

Einer dem arabischen Gummi ähnlichen Substanz	12,50
Prunin's oder Cerusin's Salze.	87,50

100,00

3) Aus dem Versuche mit der Schwefelsäure und der Analogie in Rücksicht der Veränderung, welcher die Stärke unterworfen ist, dürfte man schliessen, dafs die Prunin von dem Arabischen Gummi durch einen geringeren Sauerstoffgehalt verschieden sey, und dafs sie in Wasser auflöslich und in jenes verwandelt werde, wenn sie sich durch Behandlung mit der Schwefelsäure oxydiret.

Ich wurde anfangs auf die Vermuthung geführt, dafs die Prunin nur eine krankhafte Ab-

*) Ich habe von dieser Substanz im Schweiggerschen Journ. eine Uebersetzung geliefert.

sonderung der Pflaumen sey, weil sie sich vorzüglich an schadhafte Pflaumen befindet; allein ich bin davon zurückgekommen, seit ich die Pflaumen, welche sie absondern, selbst analysirt habe. Auch letztere enthalten jenen Bestandtheil.

IV.

Chemische Untersuchung des Gummis süßser Kirschbäume, welches aus dem Stamme der Bäume quillt.

(*Prunus avium* L.)

Das Kirschbaumgummi der süßen Kirschbäume ist keines Wegs von einer und derselben Natur. In den äußeren Kennzeichen ähnelt es sich ungemein, und man muß ein sehr geübtes Auge haben und selbst das Verhalten desselben im Munde mit zu Hülfe nehmen, wenn man bei dem ersten Augenblick beides von einander unterscheiden will. So weit meine Analysen reichen, giebt es zwei Arten Gummis, welches aus den Stämmen süßser Kirschbäume quillt und an der Luft mehr oder weniger erhärtet. Beide Arten kommen von dem höchsten Grade der Durchsichtigkeit Durchscheinbarkeit und Undurchsichtigkeit, von gelber und brauner Farbe und farbelos vor. Ich will hier die Analysen zweier Arten liefern:

A. Erste Art. Analyse des Gummi, welches aus dem Stamme einer Art Glas-kische gequollen war.

a) In Wasser löste es sich völlig und ohne den geringsten Rückstand auf.

Die Auflösung verhielt sich zu folgenden Reagenzien folgender Gestalt:

Mit Gallusaufgufs wurde blofs eine geringe Trübung, nicht aber ein eigentlicher Niederschlag bewirkt.

Essigsäure Blei-*) und salpetersäure Quecksilberauflösung veränderten sie gar nicht. Eben so Salzsäure.

Weingeist fällte daraus eine coagulierte Masse.

b) Die Auflösung des Gummi's wurde verdunstet, der Rückstand verbrannt und eingeäschert. Es blieb eine leichte, weisse Asche zurück, welche 3 p. C. betrug. Wasser löste daraus eine Spur Alkali's auf, welches sich durch das Blauen des rothen Lackmuspapiers zu erkennen gab. — Der in Wasser unauflösliche Rückstand brauste mit Salpetersäure auf, und wurde in phosphor- und kohlensauren Kalk und eine Spur Eisenoxyds zerlegt.

Ob das kohlensaure Kalk und Alkali in das Gummi in diesem Zustande eingehen, oder ob sie

*) Nemlich Bleizucker.

mit einer verbrennlichen Säure darinn verbunden und neutralisirt sind, kann ich für jetzt nicht entscheiden; aber das letztere ist wahrscheinlich, weil die Auflösung des Gummis das rothe Lackmuspapier nicht blaut. Im letzten Falle dürfte man aus dem Verhalten des Gummis zu den Metallaufösungen essigsaure Salze darinn vermuthen.

100 Theile dieses Kirschgummi's bestehen demnach aus:

Gummis, mit Spuren eines etwas modificirten, schleimigen, aber auflöslichen Gummi,	. . .	97
Phosphorsauren Kalks	}	. . . 3
Pflanzensauren Salzes mit Kalkbasis		
Pflanzensauren Salzes mit Kalibasis		
Spuren Essenoxys (mit Phosphorsäure verbunden?)		

Wasser.

B. Zweite Art. Analyse der gummigen Substanz, welche aus dem Stamme einer anderen Art eines süßen Kirschbaums gequollen war. (*Prunus avium* L.)

Diese Art Gummi's unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, daß sie im Munde im Speichel nicht zergeht und etwas zäher wie die erstere ist; übrigens kommt sie farbelos, gelb, braun, durchsichtig und durchscheinend, wie jene, vor.

a) In Wasser löset sich selbst bei Mitwirkung der Wärme nur ein kleiner Theil auf. Der

übrige Theil quillt stark auf und ist durch aus unauflöslich in Wasser. Er verhält sich gerade wie die unauflösliche Substanz des Pflaumengummi's und beträgt 80 p. C. (in dem Grade der Trockenheit, in welchem er eine zähe Beschaffenheit hat, so daß er sich schneiden läßt.)

b) Die Auflösung verhält sich wie folget:

Sie verändert weder das rothe, noch das blaue Lackmuspapier;

Sie wird durch Weingeist, essigsaures Blei und Salzsäure gar nicht gefällt.

Die Gallusinfusion bewirkt ebenfalls keinen Niederschlag, sondern nur eine schwache Trübung, welches auf eine Spur modificirten oder gallusartigen Schleims hindeutet.

Die salpetersaure Quecksilberauflösung verursacht darinn einen häufigen flockigen Niederschlag.

c) Die wässerige Auflösung wurde verdunstet, und dadurch 20 p. C. eines reinen Gummi's erhalten.

d) Nach dem Verbrennen und Einäschern dieses Gummi's blieb eine leichte Asche zurück, welche ungefähr 3 p. C. betrug. Sie wurde, wie die des vorhergehenden Gummi's zerlegt, und kohlen-saures Alkali und Kalk, phosphor-saures Kalk und Eisenoxyd daraus abgeschieden.

100 Theile dieser Kirschbaumgummiart sind demnach zusammengesetzt: aus

Cerasin's oder Prunin's mit etwas Wasser 80.

Auflöslichen Gummi's mit Spuren eines modificirten durch Gallusinfusion fällbaren Gummi 20.

Phosphorsaurem Kalk;

Pflanzensaurem Kalksalz — (Wahrscheinlich essigsaures Kalk)

Eisenoxyd, vielleicht mit Phosphorsäure verbunden;

Kali mit einer Pflanzensäure (Essigsäure?) verbunden.

V.

Untersuchung der durchscheinenden gelben, runden Pflaumen. *) (Myrabellen genannt.)

Die Pflaumen gehören mit zu der großen Anzahl von Früchten, deren Untersuchung sehr ver-

*) Nach Linné (edit. Reichard.) sind die Früchte der Prunus Myrobola schwärzlich purpurfarbig, so wie die unter dem Namen bekannten Hungarischen Pflaumen.

Die von mir analysirten gelben Pflaumen sind auch an einigen Orten unter dem Namen Aprikosenpflaumen bekannt, und dieser Name ist in Hinsicht der Aehnlichkeit jener Pflaumen mit Aprikosen passender, als es der-

nachlässiget ist. Scheele ist meines Wissens der Einzige, welcher sie in Hinsicht der Säure geprüft und gefunden hat, daß sie Aepfelsäure enthalten. — Ich habe vor etlichen Jahren die gemeine, blaue Pflaume analysirt, die ich aus schleimigen und gummösen Theilen, saurem apfelsaurem Kalk und Kali, und einigen anderen Salzen, nebst einer sehr grossen Menge zuckriger Materie, welche aus dem Saft freiwillig in kleine Krystalle zum Theil anschiefst, zusammengesetzt fand. Ich empfahl sie als ein Mittel, welches die Consumption des Zuckers vermindern könnte. Diese Versuche sind in der Folge von andern Chemikern, namentlich: Hermbstädt, Crome, Buchholz u. a. m., bestätigt worden; allein neue Thatsachen meines Wissens nicht hinzugefügt. *) Ich hatte es mir vorgenommen im jüngst vergangenen Jahre eine Anzahl vergleichender Versuche in Hinsicht des Zuckerverhältnisses verschiedener Pflaumenarten anzustellen; allein unangenehme Verhältnisse mach-

selbige für die blauen, runden, grossen Hungarischen Pflaumen ist, womit die hiesigen Gärtner letztere bezeichnen.

*) Ich habe damals geglaubt, daß der Pflaumensyrup nicht krystallisirbar sey; allein ein Jahr später fand ich, daß der Syrup eine Menge kleiner Zuckerkryrstalle abgesetzt hatte.

ten es mir unmöglich, die Zeit, in welcher die Pflaumen reiften, zu benutzen.

Saft der gelben Pflaumen.

Der Saft lässt sich von den enthäuteten Pflaumen sehr schwer durch ein Colatorium hindurchpressen; nur ein sehr kleiner Theil läuft anfangs klar, farbelos und von Oelconsistenz, hindurch; dann aber folgt ein dicker Brei, welcher sich an der Luft etwas bräunlich färbt.

Es ist merkwürdig, dass der ausgepresste Saft dieser und anderer Pflaumen stets saurer von Geschmack ist, als die Pflaumen vor dem Auspressen, und es ist die Frage, ob nicht durch den Einfluss der Atmosphäre ein Theil Säure gebildet werde?

Der Saft reagirt stark sauer.

Mit Kalilauge erhitzt, entwickeln sich ammoniacalische Dünste.

Der mühsam filtrirte Saft hat folgende Eigenschaften:

Seine Farbe ist etwas schmutzig; die Consistenz wie Oel.

Alkohol verwandelt ihn in eine Gallerte, welche aus äpfelsauren Verbindungen und Gallerte besteht.

Bleiauflösung bildet damit ein weißes Coagulum aus äpfelsaurem Blei.

Barytauflösung fället bloß einige Flocken.

Schwefelsaures Silber verändert ihn nicht.

Gallustinctur macht ihn gallertartig.

Quecksilberauflösung fället einen pulvrigen Niederschlag.

Mit Kreide brauset er auf.

Kalkwasser fället ihn nicht; kocht man ihn aber damit, so fallen einige bräunliche Flocken zu Boden, welche wahrscheinlich Citronensaures Kalk sind. Gehörig verdunstet und dann mit Alkohol versetzt, fällt sich daraus das äpfelsaure Kalck als eine aufgequollene, geronnene Masse, und die von dem Niederschlage abgesonderte Flüssigkeit giebt einen klaren hellbraunen Syrup, der den selbigen, aber bloß süßen Geschmack der Pflaume hat.

Der durch Cpliren und Absätzen klargemachte Saft von dicker Oelconsistenz gerinnt in der Siedhitze nicht; allein bei Eindickung verwandelt er sich in eine gummige, dicke Flüssigkeit, welche die Beschaffenheit des auflöslchen Theils des Cerasins — oder Prunins besitzt, und von dem ein Theil sich nicht wieder in Wasser wirklich auflöset, sondern nur in Gallertgestalt darinn schweben bleibt. Weingeist fällt aus dem Saft nicht alles Gummi, sondern es scheint sich sogar ein Theil desselben darinn aufzulösen. Verdunstet man ihn bis zur Trockniss und behandelt ihn mit Alkohol, so wird der zuckrige Theil in Verbindung von etwas Harz

aufgelöset, denn wenn man Wasser hinzufügt, so erfolgt eine schwache Trübung.

Wenn man Pflaumen zu einem Muse zerquetscht, mit Wasser verdünnt, und den Brei kochen lässt: so erhält der Brei das Ansehen, als wenn er coagulirt wäre, und durch Filtration erhält man ohne viele Mühe eine klare Flüssigkeit; im Filtrum oder Colatorium bleibt die geronnene Masse, in Gestalt von fibrösen Fäden, zurück. Ich wiederholte das Auskochen des Muses so lange, als sich noch etwas davon auflöste; alsdann wurde der Rückstand ausgepresst und zurückgelegt.

Die klaren, fast wasserhellen Flüssigkeiten wurden verdunstet, mit Kreide neutralisirt und filtrirt. Das Filtrat setzte beim Verdunsten gummiartige, dicke Häute auf der Oberfläche ab. Es wurde durch Coliren davon befreiet und völlig in sehr gelinder Wärme ausgetrocknet. Ich digerirte nun die süsse, wie Reglisse mit etwas Pflaumsaft vermischt schmeckende Masse, mit Weingeist. Dieser verwandelte das Ganze in ein Coagulum; er löste den größten Theil auf, und liess etwas Gummi und Gyps mit äpfelsaurem Kalk verbunden zurück. — Die Auflösung wurde verdunstet, und der süsse Saft sich selbst überlassen. Er krystallisirte nicht.

Ausgepresster Rückstand.

Da ich bei meiner Prüfung der gummigen, geronnenen Substanz, welche ich unter dem Na-

men Prunin aufgeführt habe, mich überzeugte, daß die Schwefelsäure dasselbe auflöse und in Wasser auflöslicher mache; da ich ferner viele Spuren von der Gegenwart dieses und dem mit der Prunin verbundenem auflöslichem Gummi in den Pflaumen entdeckte: so glaubte ich, daß ich mich jener Säure bedienen könnte, um zu erfahren, ob diese Substanz, welche die Pflaumen ausschwitzen, in ihrer Mischung einen wahren Bestandtheil ausmache, oder ob sie nur ein Product der veränderten Organisation sey. Das Resultat dieser Untersuchung stimmte für die erste Annahme, wie sich aus folgendem ergibt:

Ich kochte den in Wasser unauflöslichen zu fibrösen Fäden geronnenen Theil der Pflaumen mit Wasser und wenig Schwefelsäure. Nach einem einstündigen Kochen erhielt ich eine schöne, hellblutrothe Flüssigkeit, von welcher eine kleine Probe durch den Zusatz von Ammonium amethystfarbig und opalisirend wurde. Das Ganze wurde mit Kalk gesättiget und filtrirt. Es lief eine rothe, klare Flüssigkeit durch das Filtrum, welche beim Verdunsten rothe Flocken absetzte, (die harziger Natur zu seyn schienen?) und sich dabei entfärbte. Die sehr vorsichtig verdunstete Flüssigkeit hinterließ glänzendes, klebriges Gummi mit etwas Gyps verbunden.

Der eingeäscherte Pflaumbrei gab eine geringe Asche, welche Kali, ein wenig phosphorsaure Ver-

bindung, phosphorsaures Kalk und Eisenoxyd enthielt.

R e s u l t a t.

Es ergibt sich aus dieser vorläufigen Untersuchung, dass die hellgelben, durchscheinenden Pflaumen zusammengesetzt seyen, aus:

1) Zuckrigen Theilen.

Modificirtem auflöslichem Gummi.

Prunin oder Cerasin (unaufl. gummiger Substanz)

Einer oxydirbaren schleimigen Materie.

Etwas saurem äpfelsaurem Kalk.

Saurem äpfelsaurem Kali.

Saurem citronensauren Salz (in sehr geringer Menge)

Äpfelsauren Ammoniums,

Phosphorsauren Kalks,

—

Alkali,

} geringen Mengen.

Spur phosphorsauren Eisens.

Wasser in grosser Menge.

Sehr wenig harzigen Theilen.

Viel fibrösen Theilen.

2) Dass diese gelben Pflaumen viel weniger Zucker enthalten, als die gewöhnlichen blauen Zwetschgen.

VI.

Zerlegung der weissen Stachelbeeren (*Ribes grossular. L.*)

Eine zweite Frucht, über deren Mischung wir gar nichts wissen, ausser dafs sie, wie Scheele gefunden hat, Citronen- und Aepfelsäure enthält, sind die Stachelbeeren.

Der ausgepresste Saft hat eine etwas in die grüne schielende Farbe, eine dickliche Consistenz; allein er gelatinisirt nicht, wie der Johannisbeersaft.

Die festen Theile dieser Frucht sind höchst unbedeutend, und sie enthalten so wenig zuckrige Theile, dafs ich der Versicherung einiger Männer, hieraus einen starken Wein bereitet zu haben, keinen Glauben beimessen kann.

Der durchgeprefste Saft schmeckt säuerlich süßlich.

Er wird gefällt:

Durch Bleiauflösung und durch Quecksilberauflösung.

Das salpetersaure Silber bringt darinn nur nach langer Zeit eine weisse Wolke hervor, und nach einigen Stunden erhält diese Verbindung das Ansehen eines dicken, klaren, braunen Syrups.

Kalkwasser, Baryt- und schwefelsaure Silberauflösung verändern den Saft gar

nicht; der mit Barytauflösung verbundene Saft erhielt nach einigen Stunden das Ansehen einer farbelosen Gallerte.

Stachelbeersaft mit Kalilauge erwärmet, entwickelt Ammoniumdünste.

Ich liefs den ausgepressten Saft von hell grasgrünen Stachelbeeren bei sehr gelinder Wärme verdunsten und austrocknen. Der klare, zähe, durchsichtige Rückstand wurde mit Alkohol ausgezogen; dieses löste den größten Theil auf, und hinterliefs eine zähe, elastische, dicke, säuerliche Haut, welche in der Wärme undurchsichtig und weifs wurde.

Diese Haut löste sich in Wasser unter Zurücklassung aufgequollener Flocken auf. Die filtrirte Auflösung war wasserhell; Alkohol fällte daraus einen gallertartigen Niederschlag; Kleesäure einen pulvrigen weissen, der kleesaures Kalk war; essigsaure Bleiauflösung bewirkte einen aufgequollenen weissen Niederschlag; Salzsäure und Silberauflösung veränderten sie gar nicht. Dieser in Alkohol unauflösliche Theil besteht demnach hauptsächlich aus äpfelsaurem, und wahrscheinlich auch citronensaurem Kalk und Prunin. — Ein anderer Theil des häutigen Rückstandes wurde in einem Porzellangefässe der Einwirkung der Hitze ausgesetzt. Er schmolz, verkohlte sich, und hinterliefs eine Asche, welche mit Salpetersäure aufbrauste. Die Auflösung gab, bei dem Zusatz von Ammonium, Spuren von

von phosphorsaurem Kalk zu erkennen. Kleesäure fällte daraus eine reichliche Menge Kalks, und aus der rückständigen Flüssigkeit fällte Kalilauge in der Hitze einen Niederschlag, der Bittererde zu seyn schien. — Der in Salpetersäure unauflöslichen Kohle entzog Salzsäure Eisenoxyd.

Die spirituöse Auflösung des eingedickten Stachelbeersaftes hatte einen sehr sauren Geschmack. Sie wurde verdunstet und mit Wasser vermischt; dieses gab durch die veranlasste Trübung einen geringen Harzgehalt zu erkennen. Ich liefs die getrübe Auflösung völlig verdunsten und erhielt eine klebrige Masse, welche sich in Wasser bis auf einige Harztheilchen auflöste. Die Auflösung wurde mit Kalkwasser neutralisirt, wobei sie klar blieb; bei der Verdunstung schied sich ein Niederschlag daraus, der nach Scheeles genauer Untersuchung citronensaures Kalk ist. Die Flüssigkeit wurde von dem letzteren durch Filtration befreit, verdunstet, hierauf mit gleicher Menge Weingeist vermischt, und der gefällte äpfelsaurer Kalk durch das Filtrum abgesondert. Das äpfelsaure Kalk hatte, gehörig mit Weingeist abgewaschen, eine weisse Farbe und hinterliefs nach der Einäscherung nichts als kohlensaures Kalk.

Die von dem Harze, dem citronen- und äpfelsauren Kalk geschiedene spirituöse Flüssigkeit gab durch Verdunstung eine klebrige, braune, an der

Luft zerfließende, zuckrige Materie, aus welcher sich mit Kleesäure kleesaures Kalk fällte.

Aus dieser Prüfung folgt, daß die Mischungstheile der hell grasgrünen Stachelbeeren sind:

Viel Wasser;

Zuckrige nicht krystallisirbare Materie;

Sauren citronensauren und

Sauren äpfelsauren Kali's;

Sauren citronensauren und

Sauren äpfelsauren Kalk's;

} Ungefähr gleiche
Theile.

Wenig harzige Theile;

Prunin — oder Cerasin;

Auflösliches modificirtes Gummi;

Ein Salz, dessen Basis Bittererde ist;

Spuren von phosphorsaurem Kalk und Bittererde;

(Spuren von Salzsauerm Kalk?)

Wenig (phosphorsaures?) Eisenoxyd;

Ammonium, wahrscheinlich mit Apfel- und Citronensäure verbunden;

Faserige Theile.

VII.

Chemische Prüfung der Saamen eines *Ruscus* (wahrscheinlich des Alexandrinischen Lorbeers, *Ruscus hypophyllum*) (als Kaffeesurrogat.)

Ich habe noch kein Surrogat des Kaffees gesehen, welches dem Aeusseren nach mehr Aehnlichkeit mit den Levanteschen Kaffeebohnen hätte, als dies, welches ich vorläufig geprüft habe. Es sind die Saamen einer im südlichen Frankreich wachsenden *Ruscus*-Art, welche an den untern Seiten der Blätter dieser Pflanze (wo sie blüht) befindlich sind. Die Saamen sind ungefähr noch einmal so groß als eine große Erbse, und haben dieselbe Gestalt, nur sind sie auf der einen Seite mehr oder weniger abgeplattet. Zuweilen gleichen sie der Hälfte einer Kugel. Die Farbe ist hornartig, ins Gelbe fallend; sie sind halb durchsichtig und durchscheinend; (sie werden aber undurchsichtig, wenn man mit einem harten Körper stark darauf schlägt); sie sind äußerst zähe und höchst schwer zu zerstoßen. — Herr Prof. Lichtenstein erhielt eine Quantität aus Marseille, und jetzt werden sie in Berlin unter dem Namen französischen Kaffees zu 8 Gr. das Pfund verkauft. — Aus meiner Untersuchung ergibt sich indess, daß die Mi-

schungstheile dieser Saamen mit dem wahren Kaffee gar keine Aehnlichkeit haben. —

Im gebrannten Zustande haben sie den bekannten empyreumatischen Geschmack, welchen alle Vegetabilien durch das sich bildende Oel erhalten.

- 1) Alkohol löste aus den zerkleinerten Bohnen etwas weißes Harz auf, welches sich in der Kälte ausscheidet.
- 2) Wasser, welches damit gekocht wurde, gab, nach vorangegangener Filtration, durch die Verdunstung ein grauliches Extract, von süßem Geschmack. Weingeist theilte ihn in zwei Theile. Der in Alkohol unauflösliche Theil wurde aus der wässerigen Auflösung durch Alkohol, Silber-, Baryt- und Quecksilberauflösung gefällt.
- 3) 80 Gran Bohnen gaben bei trockener Destillation viel gekohltes Wasserstoffgas und außerdem die Producte der Pflanzen. Es blieb eine harte Kohle zurück, welche eingeäschert $1\frac{3}{4}$ Gran wog. Wasser löste ungefähr die Hälfte davon auf und enthielt kohlensaures, phosphorsaures, schwefel- und salzsaures Alkali. Der in Wasser unauflösliche Theil enthielt kohlensaures und phosphorsaures Kalk nebst Eisenoxyd.
- 4) Mit unendlicher Mühe brachte ich eine Quantität dieser Ruscussaamen in Pulverform. Dieses wurde in einen Beutel eingeschlossen und mit Wasser ausgewaschen. Als sich das Was-

ser nicht mehr trübte, fand ich in der Leinwand die häutigen Theile und gröbliches Saamenpulver. Aus dem Waschwasser lagerte sich eine graue schlammartige Masse zu Boden, welche durch Kochen mit Wasser eine Art, aber nicht bindenden, Kleisters bildete.

Diese Bohnen enthalten:

Etwas stärkeartige Materie, die aber keinen Kleister bildet;

Sehr wenig Harz:

Etwas zuckrige Substanz;

Schleimige Theile;

Pflanzenalkali mit verbrennlicher Säure;

Salz-, schwefel- und phosphorsaures Alkali;

Pflanzensaures Kalk mit verbrennlicher Säure;

Phosphorsaure Erde und Eisenoxyd;

Häutige und unauflösliche Theile in großer Menge.

VIII.

Analyse des Wachses der Beeren von
der *Myrica cordifolia* (einem auf der
Südspitze von Afrika einheimischen
Strauchgewächse)

nebst

Betrachtungen über das Wachs über-
haupt, und besonders das der
Pflanzen. *)

Man scheint es als eine allgemeine Thatsache
seit Hunters und Hubers **) schätzbaren Ver-
suchen angenommen zu haben, daß das Wachs
der Bienen durch die Organe dieser Insecten be-
reitet werde, und daß ein Unterschied zwischen
dem Bienen- und Pflanzenwachse (d. i. der
wachsartigen Substanz, welche aus den Pflanzen
durch die Kunst gewonnen wird) statt finde. Dieß
hat mehrere Naturforscher veranlasst, beide Sub-
stanzen von einander zu trennen. Ich bin durch
die Gefälligkeit des Herrn Lichtenstein, welcher
mir von dem Wachse der *Myrica cordifolia* zur

*) Gelesen in der Gesellschaft Naturf. Freunde zu
Berlin am 11ten März 1812.

**) Neues Allgem. Journ. d. Chem. B. 2. Hf. 1804.

Analyse etwas mittheilte, vermögend geworden, diesen Gegenstand durch vergleichende Versuche, von einer anderen Seite, etwas zu erhellen.

Prof. Lichtenstein, welcher sich, wie bekannt, fast 4 Jahre auf der Südspitze von Africa als Holländischer Chirurgen - Major aufhielt, hat gegen 17 Pfund dieser, dort häufigen, Substanz mitgebracht und Herrn Remer schon vor Jahr und Tag zur Untersuchung einen Antheil mitgetheilt, welche, nebst anderen Notizen und der Naturgeschichte des Gewächses, im Königsberger Archiv für die Naturwissenschaft und Mathematik St. 2. 1811. enthalten ist.

Die *Myrica cordifolia* (herzförmige Gagel) wächst entweder in den sandigen Gegenden der Capcolonie, die wegen einer niedrigen Lage länger feucht bleiben und nicht gleich im Frühling ausdörren, oder an den Abhängen der Sandsteinberge. Am häufigsten findet man sie an der Westseite des hohen Gebirges, das von Tuelbogh bis zum Cap falso läuft, und über der warmen Quelle am Zwarteberg, (besonders in den Schluchten des letztern.)

Die *Myrica cordifolia*, ein strauchartiges Gewächs, bedeckt die dortigen Felder, wie die Heidelbeeren die unsrigen; sie ist $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuß hoch, blüht unansehnlich während dem September und October, und gehört, wie bekannt, nach Linné, zur Classe: Dioecia, Ordn. Pentandria. (†) Im December und Januar bilden sich daran rundliche, grüne

Beeren, welche im reifen Zustande 3 — 4 Linien im Durchmesser und 6 — 7 Saamenkörner enthalten. Sie überziehen sich nach und nach mit einem bläulichen Dufte, welcher mit dem Reifwerden und Einschrumpfen derselben sich vermehrt, und beim Abfallen die Beeren als eine körnige Masse bekleidet. In diesem Zustande werden sie von den Hottentotten gegessen.

Werden diese Beeren in warmes Wasser geworfen, so schmilzt der körnige Ueberzug, schwimmt auf dem Wasser und bildet nach dem Erkalten das Wachs. Die Eingebornen erhalten es meist durch Auskochen der Beeren und benutzen es zur Bereitung ihrer Wachslichte. — Das Pfund dieses Wachses kostet in der Capstadt 3 — 4 Schilling dortigen Geldes oder 9 — 12 gute Groschen des unsrigen.

Durch wiederholtes Schmelzen wird es von den adhäreirenden Theilen gereinigt. In diesem Zustande, in welchem ich es vom Hrn. P. Lichtenstein erhielt, zeichnet es sich durch folgende Eigenschaften aus:

Farbe: Spargelgrün.

Verhalten beim Anfühlen: Nicht klebend wie Wachs, sondern zart und fettig wie Talk.

Geruch: Nicht unangenehm aromatisch.

Geschmack: Ebenfalls etwas aromatisch.

Consistenz: Von der des Wachses nicht verschieden; es lässt sich, wie jenes, leicht schnei-

den und schaben und wird dadurch glänzend; allein beim Kneten zwischen den Fingern erweicht es sich nicht wie das Wachs, sondern zerkrümelt, und sind die Finger heiss, so schmilzt es fast.

Bruch ansehen: Uneben, körnig und splittricht, wie Wachs.

Durchsichtigkeit: Durchscheinend, wie Bienenwachs.

Glanz: Im Bruche matt; durch's Anfühlen wird er glänzend.

Spec. Gewicht: Von dem des Wassers nicht verschieden (bei 15° R.) und folglich 1,000.

Verhalten in der Wärme: Eine der wesentlichsten Abweichungen vom Bienenwachs findet hier statt: schon bei 34° R., einer Temperatur, bei der sich das Bienenwachs nur erweicht, schmilzt es und gleicht dem Olivenöl. — Durch langes Schmelzen wird es härter und spröder und etwas schwerer als Wasser. Das Bienenwachs fließt bei 48° R.

Wirkung des Weingeistes: In der Kälte äussert der Weingeist gar keine Wirkung auf diese Substanz; in der Wärme schmilzt das Wachs, es sinkt zu Boden und löset sich bis auf ungefähr $\frac{1}{8}$ auf. Die concentrirte Auflösung gerinnet in der Kälte und setzt alles Aufgelöste, bei gehöriger Ruhe und in der Frostkälte, in Gestalt einer weichen, körnigen Masse

zu Boden, die bei der geringsten Bewegung zu einer gleichförmigen Masse zusammensintert. Wenn der Alkohol 24 Stunden gestanden hat und filtrirt ist, so kann er mit Wasser vermischt werden, ohne daß dadurch weiter etwas als eine kaum bemerkbare Trübung hervorgebracht würde. Beim Verdunsten oder nach der Destillation hinterlässt er diesen kaum in Betracht zu ziehenden Antheil Wachssubstanz.

Ein Theil Alkohol löste ungefähr $\frac{1}{16}$ von dieser aufgelösten Substanz auf. Der Theil, welcher zurückblieb, war auch in 200 Theilen Alkohols nicht auflöslich. Beide sind mithin wesentlich von einander unterschieden und bilden verbunden das Pflanzenwachs. Ich werde die Eigenschaften dieses unauflöslichen Körpers, der als ein eigenthümlicher näherer Pflanzenbestandtheil betrachtet werden muss, noch besonders angeben.

Auch das Bienenwachs verhält sich im Wesentlichen auf dieselbe Weise zu dem Alkohol, und besteht ebenfalls aus diesen zweien Bestandtheilen.

Ich will, um beide von einander zu unterscheiden, den vorwaltenden auflöslichen (in Alkohol) Eigentliche Wachssubstanz oder Cerin; den unauflöslichen geringeren Bestandtheil hingegen Myricin, nach der

Pflanze nennen, in deren Theilen ich ihn entdeckte.

Beide Substanzen haben eine grüne Farbe, diejenige, welche im Alkohol unauflöslich ist, erscheint ein wenig dunkler. Da das Wasser den färbenden Stoff nicht auflöst, und auch der Weingeist, so wie der Aether, denselben nicht zurückhalten, so bin ich geneigt, ihn von derselben Natur jener Substanzen zu halten, jedoch für sich bestehend; denn wollte man annehmen, daß die grüne Farbe Eigenschaft des Wachses wäre, so müsste das Wachs durch das Bleichen eine Entmischung erleiden, welches nicht der Fall zu seyn scheint. Auch ist es wohl möglich, daß der färbende Stoff ein gewöhnliches Harz sey, das in dem kalten Weingeist darum nicht zurückbleibt, weil das sich ausscheidende Wachs eine sehr große Verwandtschaft zu demselben hat. Vielleicht rührt dieser Stoff nur von den grünen Beeren her.

Wirkung des Schwefeläthers. Auch der Schwefeläther wirkt in der Kälte nicht auf diese Substanz. In der Wärme verhält er sich wie der Alkohol, nur daß er eine ungleich größere Quantität von der Wachssubstanz in sich nimmt, und einen Antheil desselben auch in der Kälte aufgelöst erhält. Wasser fällt

denselben daraus. Ausser mit der Wachssubstanz verbindet er sich auch mit einem geringen Theil des in Weingeist unauflöslichen Bestandtheils, der aber in der Kälte ausgeschieden wird.

Dies ist zugleich das Verhalten des Bienenwachses zu dem Schwefeläther.

Wirkung des Terpentins: Das Terpentinsöl löset das Pflanzenwachs mit grünlicher Farbe ohne Rückstand in sehr reichlicher Menge auf. Innerhalb 24 Stunden setzen sich auf dem Boden des Glases eine Menge runder, dem Anscheine nach krystallinischer, Körner, welche zwischen den Fingern sehr weich, schmierig und undurchsichtig sind; in dem Gefässe aber, wegen des damit verbundenen Auflösungsmitfels, durchscheinend erscheinen.

Die Auflöslichkeit des Bienenwachses in dem Terpentinsöl, und überhaupt den ätherischen Oelen, ist bekannt.

Derjenige Antheil des Wachses, von welchem sich aus dieser Auflösung ein Theil absondert, ist die eigentliche Wachssubstanz.

Wirkung der Alkalien: Das flüssige, ätzende Ammonium verbindet sich in der Wärme mit dem Pflanzenwachs zu einem Liniment, welches auch nach 8 Tagen noch das milchichte

Ansehen hatte. *) Eine eigentliche Auflösung erfolgte jedoch nicht, denn bei der Filtration des Liniments lief eine klare Flüssigkeit hindurch, aus der Schwefelsäure nur einige Atomen fällte. Das Liniment wird durch den Zusatz von Säuren zum Gerinnen gebracht, und ein dem Anscheine nach pulvriger Niederschlag gebildet. — Das Bienenwachsliniment wird käseartig gefällt.

Vollständiger erfolgt die Verbindung mit dem Kali- und Natrumhydrat, welche damit auflösbare Seifen von bedeutender Festigkeit bilden. Herr Prof. Lichtenstein bedient sich der Kaliseife wegen des trefflichen Schaums, den sie mit Wasser erzeugt, schon seit Jahr und Tag zum rasiren. — Diese Verbindungen werden sich, wie das mit Bienenwachs bereitete Punische Wachs zur Enkaustik anwenden lassen. Wegen seiner Leichtflüssigkeit muß es besonders zum Ueberzuge der encaustischen Malerei sehr tauglich seyn, wenn, wie nach

*) Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit einige Worte über die Scheidung des Wachses aus den Vegetabilien mit Ammonium beizubringen. Diese kann nur gelingen, wenn man die ammoniakalische flüssige Seife nicht filtrirt, und die Pflanzentheile mit Alkohol und Aether zuvor kalt digerirt hat; denn da beide in der Wärme das Wachs auflösen, so würde man diesen Bestandtheil oft übersehen.

Hookers synthetischen Versuchen, diese Malerei mit einer Composition am Harz, Gummi, Wachs und Wasser verrichtet, und die Gemälde darauf mit Wachs überzogen werden.

Auch das Bienenwachs verhält sich auf diese Weise.

Wirkung der fetten Oele: Sie lösen sowohl diese Substanz, als wie das Bienenwachs, in der Wärme leicht auf.

Wirkung der Säuren: Die oxydirte Salzsäure entzieht demselben die grüne Farbe und bleicht es wie Bienenwachs, ohne, wie es scheint, sonst darauf zu wirken. Nach Herrn Lichtensteins Bemerkung wird es auch an der Luft leicht gebleicht. Die Säure macht es schneeweiss. — In der Schwefelsäure (der concentrirten) erfolgt schon in der Kälte eine klare, wenig gelb gefärbte Auflösung. In der Wärme löst sie noch eine weit größere Menge davon auf und färbt sich braun. Sowohl Wasser als Alkalien fällen das Wachs daraus in Gestalt einer grau-lich weissen flüssigen Masse, welche nicht wieder ihre ursprüngliche Gestalt annimmt, sondern weich und schmierig bleibt, und mit heissem Wasser eine emulsionsartige oder der verdünnten Kleisterauflösung ähnliche Flüssigkeit bildet, welche auch Wochenlang diesen Zustand behält, und weder durch Säuren, noch Alkalien wieder abgesondert wird. Diese Veränderung,

welche das Pflanzenwachs erleidet, scheint mir nicht allein Folge einer durch die Schwefelsäure verursachten Entmischung, sondern auch der Beimischung fremdartiger Theile zu seyn; denn die mit Wasser gefällte Substanz enthält, wie oft man auch die auf dem Filtrum gesammelte Masse mit kaltem Wasser auswaschen mag, immer Schwefelsäure, und die mit Alkalien gefällte eine schwefelsaure Verbindung. — Als ich dem in Wasser fließenden unveränderten Pflanzenwachs etwas schwefelsaures Ammonium hinzufügte, und alles in der Wärme einige Zeit schüttelte, nahm es ebenfalls eine linimentartige Beschaffenheit an; als ich aber darauf etwas Schwefelsäure hinzufügte, und die Flüssigkeit der Ruhe überliefs, floss das Wachs wieder zusammen, ohne sich wesentlich verändert zu haben.

Das Verhalten der Schwefelsäure zu dem Bienenwachs ist zwar im Wesentlichen dasselbe; allein kleine Modificationen finden hier statt:

In der Kälte erfolgt keine Auflösung; bei angebrachter Wärme zergeht das Bienenwachs darinn, und es entsteht eine dunkelbraune Auflösung, die nur so lange durchsichtig ist, als sie noch warm ist; nach dem Erkalten hindert die dunkle Farbe den Durchgang der Lichtstrahlen, und es bildet sich eine extrakt-

artige Masse. Bei dem Pflanzenwachs blieb die Auflösung tropfbar flüssig, ungeachtet sie dasselbe in größerer Menge enthielt. Das durch Wasser ausgeschiedene Wachs erhält nach dem Austrocknen eine bräunliche Farbe, und klebt stärker als im unveränderten Zustande; dennoch aber ist das Verhalten desselben zu dem warmen Wasser, wie das des Pflanzenwachses, es bildet damit eine linimentartige Flüssigkeit.

Wirkung des Wassers: Durch anhaltendes Kochen mit Wasser verliert es fast gänzlich seinen aromatischen Geruch und Geschmack; das Wachs behält die grüne Farbe, und das Wasser nimmt nur einige Atomen eines fettig, schleimigen Wesens und Spuren jener nachher zu erwähnender Salze in sich.

Destillirt man das Pflanzenwachs mit Wasser, so erhält man ein sehr aromatisches Destillat. Es ist sehr wahrscheinlich, daß eine größere Quantität dieses Wachses selbst ein ätherisches Oel geben würde. Auch muss bei der Ausschmelzung schon ein Theil desselben verloren gehen.

Destillation des Pflanzenwachses. Das Wachs der Myrica lässt sich destilliren, wobei es die grüne Farbe verliert und fast weiß wird. Aus diesem Grunde ist die Zersetzung desselben für sich durch die Hitze sehr schwie-

rig. Selbst bei der Destillation mit Wasser scheinen die Dämpfe etwas von diesem Wachs mit überzuführen. Indem ich den Apparat so einrichtete, daß die Dämpfe ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuß steigen und, wie ich glaubte, in das Destillationsgefäß wieder zurückfließen mußten, erhielt ich folgendes Resultat: Zuerst entwickelte sich ein farbeloses Wasser und etwas Gas; dann bildete sich dieses Gas, bestehend aus kohlensaurem und gekohltem Wasserstoffgas; eine empyreumatische stinkende Säure; etwas Oel, und bald stieg jene dicke Masse über, welche man gewöhnlich Wachsbutte^r nennt und ehemals in der Medicin anwandte, die ich aber als eine Verbindung von gebildetem Oel und unverändertem Wachs ansehe. Der Beweis für diese Meinung ist die Umwandlung derselben in ein liquides Oel durch eine wiederholte Destillation. *) — Eben dieß ist der Fall mit dem Bienenwachs.

Nach Beendigung der Destillation fand ich in der Retorte eine schwarze Kohle, welche in Gestalt einer dünnen, halbm^etallisch glänzenden, leicht zerbrechlichen Haut oder

*) Nach Menzel (Ephemer. med. phys. nat. Curios. Decur. II. Ann. V. Obs. 38.) — soll das Wachsöl, das lange aufbewahrt wird, ein krystallinisches Salz bilden. Diese Bemerkung verdient Aufmerksamkeit.

Rinde die Wände der Retorte bekleidete. Eingeäschert konnte sie wohl 0,50 eines Hunderttheils betragen. Das damit digerirte Wasser färbte das rothe Lackmuspapier schwach blau, brauste mit Salpetersäure auf, und gab jetzt, durch die mit salpeter- und schwefelsaurem Silber, essigsaurem Blei und Baryt, so wie salpetersaurem Quecksilber bewirkten Niederschläge, die Gegenwart von salz-, schwefel- und vielleicht phosphorsauren Alkalien zu erkennen. Aus dem in Wasser unauflöslichen Antheil löste Salpetersäure unter Aufbrausen etwas kohlensaures- und phosphorsaures Kalk auf, welches letztere Ammonium fällte. — Der in Salpetersäure unauflösliche Rückstand löste sich in Salzsäure mit gelber Farbe auf und enthielt Eisenoxyd, welches Kali fällte.

Resultat der Analyse.

Ich habe die Quantitäten der aufgefundenen Bestandtheile des Wachses der Beeren der *Myrica cordifolia* nur nach einer ungefähren Schätzung bestimmt, indess kann die Differenz zwischen dem angegebenen und dem Resultat einer genauen Wägung nur sehr unbedeutend seyn.

1. Wachs der *Myrica*.

Aetherisches Oel in sehr geringer Menge.

Wachsubstanz oder Cerin's un-	} beide grün
gefähr 86.	
Myricin's (In Alkohol unauflös-	} durch Pig-
liche Substanz) 13.	
Alkali's mit Spuren von salz- schwe-	} 0,50.
felsauren und phosphorsauren Ver-	
bindungen.	
Kohlensauren Kalks.	
Phosphorsauren Kalks.	}
— Eisens.	

2. Bienenwachs.

Das Wachs der Bienen ist aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt, und es enthält ebenfalls etwas Aetherisches, wodurch es den Geruch erhält. Der färbende Stoff hat, wie bekannt, immer eine gelbe Farbe; allein diese kommt von mannigfaltigen Schattirungen vor, und neigt sich oft in die grüne. Sie scheint auch hier nur Folge von der Farbe der Pflanzentheile zu seyn, aus welchen die Bienen das Wachs bereiten, oder womit sie bei Einholung ihrer Nahrung in Berührung kommen. Sie ist gewöhnlich gelb, weil dem Blütenstaube, welcher nach Hubers Versuchen der jungen Brut zur Nahrung dient, und den sie in ihre Zellen tragen, meist die gelbe Farbe eigenthümlich ist. — Jacquin *) bemerkt, dafs in West-

*) Elemem. chem. univers. et med. Vol. II. 1793. p. 35.

indien Bienen schwärmen, welche ein schwarzes Wachs produciren, von dem er aber nicht wisse, ob es sich bleichen lasse.

Vergleichung der Eigenschaften des Cerin's und Myricin's der *M. cordifolia*.

Wachssubstanz oder Cerin — Cerina — Spec.	Myricin — Myricina —
Gewicht: = 1000	= 0,900 bei 15° R.
Farbe: licht spargelgrün.	Spargelgrün in Pistaciengrün übergehend.

Ich habe schon bemerkt, dass der färbende Stoff keiner von beiden Substanzen eigenthümlich ist, sondern dass er wahrscheinlich von einem harzigen, den Beeren angehörenden Pigmente herührt, und dass beide durch das Bleichen in der Luft und der oxydirten Salzsäure weiss werden.

Verhalten zum Wein-geist: in warmem Alkohol auflöslich; im kalten nicht; sich daraus ausscheidend. (16 T. Alk. nehmen ungefähr 1 T. davon auf.)

Als unauflöslich zu betrachten, wenn auch nicht absolut unauflöslich. 200 Theile Alkohols lösen in der Siedhitze noch nicht 1 T. auf. Das wenige, was sich auflöst, scheidet sich daraus ab.

Verhalten zum Aether: Im heissen Schwefeläther auflöslich, wie oben bemerkt, in grosser Menge.

Etwas auflöslicher als im heissen Alkohol, jedoch nur in sehr geringer Menge, und diess fällt in der Kälte völlig zu Boden.

**Verhalten zum Ter-
pentinöl:** Leicht auf-
löslich, und sich in
größerer oder geringe-
rer Menge in Gestalt
durchscheinender wei-
cher, zwischen den
Fingern schmieriger
Körner absetzend.

Leicht auflöslich, ohne
sich abzusondern.

**Verhalten in der Wär-
me:** Es schmilzt bei
34° R.

Schon bei 28° bis 30° R.
schmelzbar.

Consistenz: Wie das
Wachs:

Härter und spröder.

Im übrigen verhalten sich beide Substanzen
wie das Wachs selbst. Sie sind beide fettiger Natur.

S c h l u s s.

Das Wachs, welches bisher als ein gleicharti-
ger, aus Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff zu-
sammengesetzter, Körper betrachtet wurde, ist, wie
wir sehen, aus zweien sogenannten näheren Be-
standtheilen zusammengesetzt, und die ungemein
große Analogie, welche zwischen dem Bienenwachs
und dem der *Myrica cordifolia* statt findet, wird
uns berechtigen, beide als eine und dieselbe Sub-
stanz in chemischer Hinsicht zu betrachten. Das
Verhalten beider Wachsarten zu den Reagenzien
ist sich im Wesentlichen gleich, und der geringe

Unterschied, der in einigen Fällen statt findet, z. B. die grössere Strengflüssigkeit des Bienenwachses, giebt keinen anderen Unterschied, als zwischen Schöpsentalg und Rinderholz, Kartoffel- und Weizenstärke und ähnlichen Substanzen statt findet. — Geht man nun auf das oft unvollkommene Verfahren zurück, dessen man sich zur Ausscheidung des Wachses aus den Pflanzen bediente, nämlich die Behandlung des mit Weingeist und Aether digerirten Rückstandes derselben, welche beide in der Siedhitze den einen Bestandtheil des Wachs auflösen, und die Scheidungsmethode mit Ammonium: so wird es nicht unwahrscheinlich, daß eine grössere Anzahl von Pflanzen oder deren Theile das Wachs produciren und enthalten. Dennoch kennen wir jetzt eine nicht geringe Zahl von vegetabilischen Substanzen, worinn es einen Mischungstheil ausmacht. So hat Proust das Wachs in dem grünen Satzmehl mehrerer Pflanzen, z. B. des Kohles entdeckt, der auch bemerkt, daß das Wachs auf der äusseren Haut der Trauben, der Pflaumen, Orangen und anderer Früchte den dünnen reifartigen Ueberzug bilde, und mit Fourcroy der Meinung ist, daß es einen Bestandtheil des Pollens aller Blumen ausmache, und daß die Bienen es zugleich mit dem im Pollen enthaltenen Kleber sammeln. Die Wahrheit der letzteren Meinung muß noch durch eine genauere Analyse bestätigt werden, denn jene so wie Reaumur versuchten vergebens das

Wachs abzuscheiden, und Fourcroy fand in dem Befruchtungsstaube des Aegyptischen Dattelbaums kein Wachs.' Tingry, scheint der erste zu seyn, welcher die Entdeckung machte, daß der firnissartige Ueberzug der Blätter vieler Bäume alle Eigenschaften des Wachses besitze,*) und Hermbstädt vermuthet, daß er in großer Menge in der Rinde der Birken enthalten sey. — Die in Luisiana und anderen Gegenden des nördlichen Amerika's häufig wachsende *Myrica cerifera* — Wachsbaum — deren Bostok **) und Cadet ***) und Hermbstädt erwähnen, liefert eine so große Menge Wachs, daß die Eingebornen sich desselben, wie die Hottentotten in Africa des Wachses der *Myrica cordifolia*, zur Bereitung der Lichte bedienen, und die Chineser sollen das aus dem Ueberzug der Beeren dieses Gewächses so wie anderer Pflanzen bereitete Wachs schon längst zur Bereitung ihrer Pela und der daraus verfertigten Wachsarbeiten anwenden. Nach Cadet's Beschreibung muß das Wachs der *Myrica cerifera* mit dem der *cordifolia* völlig übereinstimmen. Die von Mutis zuerst erwähnte riesenförmige 160 — 180 Fuß hohe Wachspalme — *Ceroxylon andicola* — dieser König der Bäume, welche der kühne und große von Humboldt auf der hohen Andeskette

*) Enc. Method. Forets et Bois.

**) Nicholson's Journ. IV. 6. 130.

***) Ann. de Chem. XLIV. 160.

von 5900 — 8700 Fufs über die Meeresfläche antraf, sondert in den glatten, gelben Ringen des Stammes, welche die abgefallenen Blätter verursachen, eine Substanz ab, die nach Vauquelin's Untersuchung aus $\frac{2}{3}$ Harz und $\frac{1}{3}$ Wachs besteht, und von den Amerikanern, unter dem Zusatze von Talg, zu Bereitung der Kerzen und Lichten angewandt wird. In Brasilien soll von den Blättern der Palme Carnauba Wachs erhalten werden.

In diesen Pflanzen ist das Wachs von der Natur in der That ausgebildet; andere enthalten eine Substanz, welche sich dem Wachse nur nähert. Dahin gehört die Substanz der Knospen der Pappeln, woraus die Italiäner nach Hall's Bericht Lichte bereiten; das der männlichen Kätzchen der Erlen, Fichten und der Birken, dessen sich die Bienen zur Verstopfung der Ritzen, Fugen und Oeffnungen, mit Ausnahme der Flugöffnung, und Ueberziehung fremder Körper im Korbe bedienen sollen, und das unter dem Namen des Stopf- oder Vorwachses bekannt ist; die Substanz, welche der Vernixbaum — *Rhus sucredaneum* — liefert; die harzige Substanz, welche ich in dem Saft einiger milchsaftführenden Pflanzen gefunden habe, so wie der Staub auf den Blättern des Rosmarins und der Salbei gehören hierher. *)

Schon mehr vom Wachse entfernen sich die

*) John's Chem. Laborat. B. 2. B. 3.

fettigen Substanzen, welche man Pflanzenbutter nennt, z. B. die aus den Saamen des *Theobroma Cacao* durch Auspressen zu erhaltende Cacaobutter; die Cocosbutter, welche aus dem erwärmten Marke der Frucht des *Coccus cocosnucifera* gepresst wird; der Muskatennußbalsam, welchen die Saamen der *myristica moschata* liefern; die Butter von Galam, von einem noch nicht bekannten Gewächse, mit der in einer Africanischen Stadt am Senegal Handel getrieben werden soll; das Gueyamado, eine fettige Substanz der Frucht eines Baumes, welche *Myristica sebifera* genannt wird und aus Cayenne und Guiana kömmt; die Pflanzenbutter des Talgcrotons — *Croton sebiferum* L. — (*Stillingia sebifera*) welche die Früchte desselben bekleidet, und durch Kochen derselben mit Wasser in Amerika gewonnen wird. Auch *Tomex sebifera* wird zu den Gewächsen gerechnet, welche Pflanzenbutter liefern.

Ich habe in der Cochenille ein wachsartiges Fett entdeckt. *) So finden sich stufenweise Uebergänge von dem Fette in das Wachs; allein unge-

*) Die Anzahl der Pflanzen, welche ähnliche Substanzen liefern, ist überhaupt sehr groß. Man findet sie in meinen chemischen Tabellen der Pflanzenkörper Nürnberg 1813. alle aufgeführt. Nach den Versuchen mehrerer Chemiker giebt es auch verschiedene animalische Substanzen, in denen wahres Wachs enthalten seyn soll.

achtet mehrere Chemiker angeben, Pflanzenfett durch Absorbtion des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft in Wachs umgeändert zu haben, und es jedem Chemiker bekannt ist, daß sich bei Bereitung der Kleesäure aus Zucker und Salpetersäure zugleich eine wachsartige Materie bildet, so weiß man doch von dem Unterschiede beider in Hinsicht der Mischungstheile noch sehr wenig, und die Annahme, daß sich das Fett vom Wachs durch einen größeren Sauerstoffgehalt des letzteren unterscheidet, ist nichts weiter als eine Hypothese. Ich habe mehrere Stunden wachsartiges Fett mit einigen Tropfen Salpetersäure gekocht, und in anderen Versuchen mit oxydirter Salzsäure, sowohl in der Wärme, als in der Kälte in Berührung gebracht, ohne Wachs hervorgebracht zu haben. Daß das Wachs, wie das Fett, in seine Mischung keinen Stickstoff aufnimmt, sondern aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehe, scheint aus den Producten der Destillation hervorzugehen.

Betrachtet man Johann Hunter's und Franz Hubers Abhandlungen über die Erzeugung des Wachses mit Aufmerksamkeit: so kann man nicht umhin das Bienenwachs für etwas anders als eine thierische Substanz zu halten. Es läßt sich dann so wenig behaupten, daß das in den Pflanzen schon wirklich gebildete Wachs den Bienen zur Anbauung ihrer Zellen diene, als daß es ihnen die Natur überlassen habe, den Proceß weiter fortzusetzen,

und durch eine in oder an ihrem Körper erfolgende Oxydation irgend eine jener fettigen Substanzen zum Wachs auszubilden. Der erstere bemerkte unter andern, daß es aus dem Körper der Bienen unter den schuppigen Ringen, welche den Hintertheil ihres Körpers bedecken, hervorquelle; und Huber fütterte Bienen und zwar ein und denselben Schwarm in 5 verschiedenen Versuchen in einem Zimmer, wo kein Wachs vorhanden war, mit Honig und Zuckerauflösung, und fand, daß sie jedesmal und aus beiden Substanzen einige Wachszellen gebildet hatten. Aus 1 Pfund zu Syrup gekochten und mit Eiweiß geklärten Puderzuckers bereitete der Schwarm das eine mal 22 Drachmen sehr weissen Wachses. Ahornzucker gab denselben Erfolg. *) Huber setzte darauf den Bienen Pollen und Früchte vor; sie bildeten kein Wachs, sondern fingen an zu sterben. — Ich weiß nicht, ob der umgekehrte Versuch mit den Bienen schon angestellt ist, nämlich die Fütterung derselben mit Wachs, denn die Annahme des Wachsgelhaltes im Befruchtungsstaube bedarf, wie schon bemerkt, noch sehr einer Bestätigung. Wahrscheinlich ist es nun wohl nicht, daß die Bienen aus Wachs Honig bilden würden; allein es ist möglich, daß ihnen dasselbe zur Nahrung und ohne weiter ver-

*) Neues Allg. Journ. d. Chemie B. 3. H. 1. 1804. S. 57.

ändert zu werden, zur Anbauung ihrer Zellen dienen könnte. Die Natur selbst hat diesen bewundernswürdigen Insecten, wie wir gesehen haben, diese Substanz bei ihrer Hauptnahrung, dem Zuckersaft, so nahe gelegt, daß man nicht begreifen kann, warum sie gerade in Hervorbringung derselben mit den Gewächsen wetteifern sollten. Und wie viele zarte Theile der Pflanzen mögen nicht das Wachs noch enthalten, wohin bisher der Chemiker nicht zu dringen vermogte. — Was diese Frage noch mehr berechtigt, ist die Erfahrung einiger Naturforscher, daß die Bienen das Stopfwachs, welches nach Vanquelin *) aus 57 Harz 14 Wachs 14 Unreinigkeiten besteht, nicht selbst bereiten, sondern dasselbe von den Pflanzen sammeln und, um ihre Füße und Schenkel gewickelt, eintragen.

*) Annal. de Chym. XLII. S. 235.

Anmerk. 1) H. Laugier, welcher das Harz der Pappeln analysirte, darinn Harz mit Spuren von Bensoesäure und ätherischem Oele entdeckte, und alle diese Substanzen in dem Stopfwachse (Propolis) wieder aufgefunden hat, giebt ebenfalls seiner Meinung, daß die Bienen das Stopfwachs von jenen Bäumen u. s. w. sammeln, ein großes Gewicht.

2) H. Hermbstädt bemerkte in der Gesellschaft naturforschender Freunde, als ich diese Abhandlung vorlas, daß auch er vor 19 Jahren den Ueberzug der Blätter für Wachs erkannt habe. — Auch soll sich nach ihm Ammonium aus dem Wachs entwickeln, wenn man dasselbe mit Kalk zusammenschmelzt. — Ich fand bei dem My-

IX.

Chemische Untersuchung der Alant-
wurzel. (*Inula Helenium* L.)

Die Wurzel dieser in England, der Schweiz, Schweden und überhaupt dem südlichen Europa wildwachsenden, bei uns aber nur cultivirten perennirende Pflanze, welche nach Linné zur Classe Syngenesia, Ordnung Polygamia superflua gehöret, ist wegen ihrer gewürzhaften Bestandtheile und der davon abhängigen, reizenden und erhitzenden Eigenschaften, in welcher Hinsicht sie mit der Angelicawurzel übereinkömmt, in der Medicin sehr bekannt. Auch hat man sich selbst bemühet, die

ricawachse dieß nicht bestätigt: denn als ich das Wachs schmolz und gepulvertes, ätzendes Kalk hinzufügte, entwickelte sich weder ein Ammoniumgeruch, noch bildeten sich Dämpfe bei Annäherung eines mit Essigsäure benetzten Stabes. Das Wachs schien mit dem Kalk eine Verbindung eingegangen zu seyn, welche hell graulich grün, sehr hart, und zerreiblich war. Als ich die Masse mit warmem Wasser zusammenrieb, oder sie damit kochte, entstand keine Seife, sondern das Wasser sonderte sich stets von der Masse ab.

3) Ich habe kürzlich den Befruchtungsstaub zum Gegenstande meiner Untersuchung gemacht, und darinn Wachs mit allen Eigenschaften des Wachses der Myrica gefunden.

Mischung dieses trefflichen Medicaments kennen zu lernen. So bemerkt Corvinus *), daß sie oxydirtes Harz enthalte, welches sich bei der Verdunstung der spirituösen Auflösung fälle; und H. Apoth. Funke **) glaubt, daß jene Substanz, welche $\frac{1}{2}$ der Wurzel ausmachen soll, eine in Alkohol auflösliche, der Benzoesäure ähnliche Säure sey, welche in siedendem Wasser wie Oel schmelze, das Lackmuspapier röthe, nicht flüchtig sey, und der Wurzel den Geruch und Geschmack ertheile. Schon Le Febure glaubte, daß sie Benzoesäure enthalte. ***)

Rose, dieser unvergeßliche Chemiker, fand, daß der concentrirte Absud der Alantwurzel eine weiße pulvrige Substanz absetze, welche in kaltem Wasser und Alkohol unauflöslich, in heißem Wasser aber auflöslich ist, auf einer glühenden Kohle wie Zucker fließt, dabei einen nicht unangenehmen Dampf ausstößt, sich bei starker Erhitzung in einem Löffel entzündet, durch die trockene Destillation eine braune, branstige Säure, aber kein Oel liefert, und durch die Einwirkung der Salpetersäure in Klee-, Aepfel- und Essigsäure, nicht

*) Scherers Journ. d. Chem. B. 7. S. 575.

**) Trommsdorff's Journ. d. Pharmacie B. 16. St. 2. 1808. Neues Jahrbuch d. Pharmacie v. Döbereiner B. 1. oder Jahrgang 15. 1811.

***) Trait. de la Chemie. Paris 1660.

aber in Milchzuckersäure verwandelt wird, wie das Mimosengummi. Er betrachtet diesen Stoff als einen eigenthümlichen Pflanzentheil, welcher in Ansehung seiner Mischung zwischen Amylum und Zucker steht, und vermuthet, daß er in mehreren Pflanzen enthalten und mit dem Amylum verwechselt sey. Die vielen Anomalien, zu welchen die Resultate dieser Untersuchungen Veranlassung gegeben haben, bestimmten mich, eine Analyse davon zu machen, um sie zu erklären.

A.

- a) 360 Gran geschälter und scharf getrockneter Wurzeln wurden zerstoßen und mit 8 Unzen Wassers aus einer Retorte einer Destillation unterworfen. Ich ließ gegen 3 Unzen Wassers übergehen, welches ein milchichtes Ansehen, einen aromatischen Geruch und scharfen gewürzhaften Geschmack besaß. Da ich vermuthete, daß vielleicht die in der Retorte entstandenen, bis zum Halse aufgestiegenen Blasen einen kleinen Theil nicht flüchtiger Substanzen dem Destillat hinzugeführt hatten, unterwarf ich das mit mehrerem Wasser vermischte Destillat einer Rectification. Das Destillat hatte dieselben Eigenschaften, und nach 12 stündiger Ruhe fand ich auf dem Boden des damit angefüllten Glases eine Menge sehr feiner prismatischer Krystalle, über welchen ein klares, gewürzhaftes Wasser stand, dessen

Oberfläche mit Spuren eines ätherischen Oels belegt war. Die Menge der durch das Filtrum abgesonderten Krystalle betrug wenigstens 1 Gran, und da hier ein kleiner Verlust nicht zu vermeiden war, so ist die wahre Menge noch etwas größer zu setzen.

In der Wärme schmolzen die Krystalle und verbreiteten einen höchst starken, gewürzhaften, eigenthümlichen Geruch. Dem Wasser ertheilten sie nur von letzterer Eigenschaft einen geringen Grad; aber in Alkohol, Terpentinöl und Aether lösten sie sich sehr leicht und vollständig auf, und die letztere Auflösung setzte bei der Verdunstung des Aethers diese Substanz in sternförmigen Krystallen ab. Das Lackmuspapier wurde nicht davon geröthet. Auf erwärmtem Papier machten die Krystalle einen durchscheinenden Fleck.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, daß diese flüchtige Substanz, welche der Alantwurzel den Geruch ertheilt, ein eigenthümliches concretes Oel sey, welches zu dem Campher gerechnet werden müsse, und sich zu letzterem verhält, wie irgend ein ätherisches Oel zu dem andern, z. B. Lavendelöl zu Rosenöl.

- b) Die der Destillation unterworfenene Masse presste ich durch ein Seihetuch, und kochte den Rückstand zu wiederholten Malen noch so oft mit Wasser aus, als es etwas auflöste. Die er-
- hal-

haltenen graulich-braunen Absude wurden vermischt, erhitzt, durch lockeres Papier filtrirt, concentrirt und einige Tage der Ruhe ausgesetzt.

c) Ich behandelte den mit Wasser ausgekochten Rückstand der Alantwurzeln jetzt mit Alkohol, bis auch dessen Wirkung in der Siedhitze darauf erschöpft war. Die spirituösen, gelblich gefärbten Auflösungen ließen in der Kälte eine schlüpfrige, voluminöse Masse fallen, welche, nachdem sie durch das Filtrum abgeschieden und getrocknet war, eine compacte, gelblichweiße Substanz bildete, die in der Wärme weich wurde und zähe floß, zwischen den Zähnen zähe und etwas klebend war, keinen sonderlichen Geschmack erregte, — wenigstens wurde meine von den übrigen Bestandtheilen der Wurzel stark gereizte Zunge davon nicht mehr afficirt — im Wasser unauflöslich, im Aether auflöslich war, daraus aber in Gestalt eines gelblichweißen Pulvers wieder gefällt wurde.

Dieser Bestandtheil der Wurzeln, welcher ungefähr 2 Gran ausmacht, hat mit dem Harze die meiste Aehnlichkeit, allein er weicht in mancher Hinsicht etwas davon ab. Er ist in mehreren Pflanzen enthalten, und ich mögte ihn mit dem Namen: „Wachsartiges Harz“ bezeichnen. — Saure Eigenschaften besitzt er nicht.

d) Die filtrirte spirituöse Auflösung von c) wurde mit Wasser vermischt. Sie erhielt dadurch ein milchichtes, völlig undurchsichtiges Ansehen, welches sich weder durch eine Filtration, noch 24stündige Ruhe veränderte. Ich verdunstete daher die Flüssigkeit in einem Porcellangefäße und erhielt ein braunes, klebriges Harz, von der Consistenz des Ohrenschmalzes. Dieses Harz hat einen bitteren, eckelhaften, sehr scharfen, fast ätzenden Geschmack, und verbreitet in der Wärme einen aromatischen, nicht unangenehmen Geruch. Die Gewichtsmenge beträgt gegen 6 Gran. — Im Aether löste es sich bleibend auf.

Ich kochte dieses Harz mit Wasser. Das Harz floss in kleinen Tropfen größten Theils auf den Boden des Gefäßes, und dem Wasser wurde eine gelblichbraune Farbe, aber ein kaum in Betracht zu ziehender Geschmack ertheilt. Wahrscheinlich war dem Harze etwas Extractivstoff beigemischt, welchen das kochende Wasser daraus auflöste. Weingeist veränderte die braune Auflösung nicht; Gallustinktur machte sie aber trübe.

Auch dieses Harz hatte nicht die Eigenschaft das Lackmuspapier zu röthen.

e) Die rückständigen Wurzeltheile von b) wurden mit Kalilauge behandelt, worinn sie dem Anscheine nach zu zergehen schienen; diese

löste sie auch bis auf 20 Gran stark zusammengekneteter, nach dem Austrocknen harter und zusammengefilzter, Theile auf.

f) Das concentrirte Decoct, dessen in b) Erwähnung geschah, und welches ich warm filtrirt hatte, hinterließ im Filtrum einen etwas aufgequollenen Rückstand, welcher dem Verhalten zum Wasser und Alkohol nach unzerlegte Wurzeltheile waren. — Das Filtrat war trübe und ließ nach Verlauf von 3 Tagen nur eine sehr geringe Menge eines graulichweißen Bodensatzes fallen. Ich ließ alles bei gelindem Feuer verdunsten, bis der extractformige Rückstand in der Kälte erstarrte. Dadurch erhielt ich 280 Gran eines bräunlichgelben trockenen Extractes, welches sich sehr gut pulvern ließ. Der Geschmack desselben war etwas scharf und bitterlich.

g) Jene 280 Gran zerriebenen Extractes wurden mit Alkohol zu wiederholten Malen digerirt, und dadurch eine braune Tinctur erhalten, welche den scharf-bitterlichen Geschmack des Extractes hatte. Der in Weingeist unauflösliche Theil erschien als ein weißes, wenig ins Gelbe schielende Pulver von großem und aufgequollenem Korne.

Die spirituöse Auflösung lieferte, nach Absonderung des Weingeistes durch die Destillation, Auflösung des Rückstandes in Wasser

und Verdunstung, 132 Gran eines braunen, bitterlichen, klebrigen und klaren Extractes, welches zugleich von einem kleinen Harzgehalte etwas scharf schmeckte. — Dieses Extract erregte zugleich auf der Zunge einen mit wenig Süßigkeit vermischten Geschmack, wodurch ein kleiner Zuckergehalt der Alantwurzel möglich gemacht wird.

h) Die weißlichte, pulvrige Masse von f), deren Gewicht im trockenen Zustande 140 Gran betrug, floß in der Wärme leicht, löste sich in kaltem Wasser nicht auf, und verhielt sich wie der von Rose in der Alantwurzel entdeckte Stoff. — Um zu erfahren, ob er wohl mit schleimigen und gummösen Theilen vermischt sey, nahm ich 70 Gran desselben, kochte sie mit Wasser, und seihete das Ganze durch ein Colatorium. Die anfangs ziemlich klare Auflösung wurde bald trübe. Ich stellte sie etliche Tage bei Seite.

Die andere Hälfte der 140 Gran wurde mit kaltem Wasser angerieben und die emulsionsartige Flüssigkeit auf ein Filtrum gebracht. Es lief eine gelbliche Flüssigkeit hindurch, welche mit Weingeist und besonders mit Bleiauflösung einen gallertigen Niederschlag gab, und nach der Verdunstung ungefähr 8 Gran schleimiger Theile lieferte. Folglich enthält die

Quantität zerlegter Wurzeln ungefähr 16 Gran schleimiger Theile.

Die 70 Gran dieser Substanz, welche mit Wasser gekocht waren, bildeten eine trübe Auflösung, aus der sich binnen Tag und Nacht zwar etwas absonderte, die aber übrigens die Beschaffenheit einer unvollkommenen Auflösung wenigstens 2 Tage lang behielt. — Dieser Stoff ist geschmacklos.

i) Die alkalische Auflösung der Wurzeln wurde mit Schwefelsäure gesättiget und dadurch ein brauner, schlüpfriger Niederschlag erhalten, welchen ich als eine eigenthümliche Substanz, die man gemeinhin unauflöslichen Extractivstoff nennt, betrachte. Sie wog 50 Gran und war noch mit kleinen Antheilen der übrigen Mischungstheile, welche der Einwirkung des Alkohols und Wassers entgingen, verbunden.

B. Untersuchung der salzigen Bestandtheile der Alantwurzel.

a) 240 Gran Alantwurzeln wurden verbrannt und eingeäschert, und dadurch 13 Gran erdiger und salziger Theile erhalten.

b) Wasser löste davon 5 Gran auf, und diese bestanden in Alkali mit phosphor-, salz- und schwefelsaurem Kali verbunden.

c) Die in Wasser unauflöslichen 8 Gran wurden mittelst Salpetersäure, Salzsäure und Al-

kalien in kohlensaures Kalk, phosphorsaures Kalk, wahrscheinlich mit etwas Talk verbunden, Eisenoxyd und eine Spur Kieselerde zerlegt. — Das kohlensaure und phosphorsaure Kalk habe ich nicht von einander abgesondert; es ist indess mehr als wahrscheinlich, daß sie zu gleichen Theilen in der Mischung der Alantwurzel eingehen.

C. Resultat dieser Analyse.

Die Mischungstheile der zerlegten 360 Gran Alantwurzeln sind folglich:

Eigenthümlicher Substanz, welche fast geschmacklos ist, zwischen Amylum und Zucker steht, und welche ich Helenin nenne, ...	132 Gran.
Schleimiger Theile	16 —
Extractivstoff's, von bitterlichem und wegen des damit verbundenen Harzes, scharfem Geschmack, (vielleicht etwas Zucker enthaltend)	132 —
Weichen Harzes von widerlich-bitterlichem und sehr scharfem Geschmack	6 —
Alantöls eine Spur.	
Wachsartigen Harzes	2 —
Alantcamphors in krystallinischer Gestalt	1 bis $1\frac{1}{2}$ —
Holziger Theile der Wurzelgefäße	20 —
Sogenannten unauflöslichen Extractiv-	

stoffs, welcher mittelst Kalilauge aufgelöst wird, und als ein besonderer näherer Bestandtheil vieler Pflanzen zu betrachten ist. (Mit Eiweisstoff verbunden) 50 Gran.

Pflanzensauren Kali's mit	}	7½	--
Phosphorsaurem Kali			
Salzsaurem Kali und			
Schwefelsaurem Kali			
Phosphorsauren Kalks und wenig	}	12	—
phosphorsaurer Talkerde .			
Pflanzensauren Kalks .			
Spuren phosphorsauren Eisens und Kiesel- erde	}		

D. Schlussbemerkungen über die Alant- wurzel.

1) Bei Vergleichung der zu dieser Analyse angewandten Quantität Wurzeln mit dem erhaltenen Resultat findet sich ein Ueberschuss von ungefähr 11 Gran. Es ist sehr einleuchtend, dass dieser von erdigen Theilen herrührt, die ich in einem besonderen Versuche abgeschieden habe. Eigentlich sollte dieser vom Extractivstoff und den holzigen unauflöslichen Theilen abgezogen werden, weil in ihnen grösstentheils jene Salze enthalten sind; da aber in dieser grossen Quantität zerlegter Wurzeln dadurch eben keine sehr grosse Differenz veranlasst wird, so habe ich auf

diesen Ueberschufs weiter nicht Rücksicht genommen.

2) Wir sehen aus dieser Analyse, daß die Kenntniss der Mischungstheile der Alantwurzel für die Medicin und für die Wissenschaft von dem größten Interesse ist. Sie enthält 3 Bestandtheile, welche sich der Natur der Harze mehr oder weniger nähern, die unter sich in ihren Eigenschaften aber sehr abweichend sind. Nämlich ein mit wenig Geschmack begabtes wachsartiges Harz; ein schmieriges Harz von sehr scharfem und bitterlichem Geschmack, und einen eigenthümlichen Camphor, welchen ich Alantcamphor genannt habe, weil er sich von dem wirklichen Camphor in Geruch und Geschmack eben so unterscheidet, als die verschiedenen Pflanzenöle unter sich. So wie wir daher die ätherischen Oele, nach der Pflanze, von der sie stammen, mit verschiedenen Namen belegen, eben so werden wir die Camphorarten unterscheiden müssen und z. B. Camphor des Indischen Camphorlorbeerbaums, Alantcamphor, Petersiliencamphor u. s. w. unterscheiden. — Den beiden letzten Bestandtheilen verdankt die Alantwurzel vorzüglich ihren gewürzhaften, scharfen Geruch und Geschmack. *)

*) Nach Cartheuser, Geoffroy, Neumann und Proust, enthalten eine große Anzahl von Pflanzen den

3) Ob ich gleich sehr bemüht gewesen bin, eine eigenthümliche benzoëartige Säure in der Alantwurzel aufzufinden, welche nach Herrn Funke darinn enthalten seyn soll: *) so muß ich doch gestehen, nicht so glücklich gewesen zu seyn. Wenn Herr Funke eine krystal-
linische Substanz daraus erhalten hat, so kann ihn nur der Camphor getäuscht haben. Ich will übrigens einen geringen Säuregehalt in dem Extractivstoffe, welcher sehr undeutlich auf das blaue Lackmuspapier zu wirken scheint, nicht bestreiten; allein dieser kann nur höchst geringe seyn, und entgeht der Abscheidung.

4) Ein anderer in der Alantwurzel wirklich enthaltener eigenthümlicher Stoff ist die von Rose zuerst darinn entdeckte Substanz, welche sich auf der einen Seite dem Zucker, auf der andern dem Schleim und auf einer dritten endlich dem

Camphor. Sie machen es wahrscheinlich, daß er ein Bestandtheil aller lippenförmigen Blumen sey. Sie fanden ihn in der Zittwerwurzel, dem Thymian, der Salbei, dem Rosmarin und Majoran; (Proust in d. Ann. de Chym. IV. S. 179.) Er ist ferner in den Cubeben, der Calmuswurzel, dem Sassafrasholze, der Pfeffermünze, dem Petersiliensaamen u. s. w. enthalten.

*) Schon Herr Hoffmann in Leer sagt in v. Crells Annalen, daß er durch trockene Destillation der Wurzeln und dadurch, daß er sie auf den Ofen gelegt habe, Benzoësalz ähnliche Krystalle erhalten habe.

Amylum nähert, welche ich, nach dem officinellen Namen Helenium, „Helenin“ genannt habe. Vielleicht wird einmal der Name Inulin zweckmäßiger seyn, wenn nämlich mehrere Arten des Inulageschlechts dieselbe enthalten sollten. — Rose fand, wie bemerkt, diese Substanz in dem Präcipitat, welchen das concentrirte Decoct der Alantwurzel absetzt. — Ich erhielt in dem ersten Absude diesen Niederschlag nicht. Als ich aber in einem zweiten Versuche 2 Unzen Alantwurzeln mit 12 Unzen Wasser zu 6 bis 8 Unzen einkochen liess, erhielt ich ebenfalls diese Substanz als Niederschlag in der colirten Flüssigkeit, und zwar in Gestalt eines aufgequollenen, gelblichweissen Pulvers. — Rose hält diesen Stoff für unauflöslich in kaltem Wasser; ich muss zu dieser Bemerkung hinzufügen, dass die Helenin nur auflöslich ist, wenn man sie mit heissem Wasser schüttelt oder zusammenreibt, dass sie aber auch mit dem erkalteten Wasser eine trübe Auflösung bleibend macht, wenn dieses mit demselben zuvor gekocht und in etwas grösser Menge angewandt wird. Nur dann fällt die Helenin aus der erkalteten wässrigen Auflösung nieder, wenn das Auflösungsmittel in geringer Menge vorhanden ist. Diefs bewies nicht allein das Verhalten des Alantdecocts, sondern auch das der Auflösung der reinen Helenin in Wasser. — Durch öfteres Kochen scheint

sie in eine schleimartige Substanz mehr oder weniger umgewandelt zu werden. Sie ist fast geschmacklos.

5) Wenn aus dieser Analyse auch für die Medicin in Hinsicht der Wirkung der Alantwurzel auf den thierischen Körper nichts gewisses gefolgert werden kann: so beweiset doch der aromatische Geruch und Geschmack des concreten ätherischen Oels und des schmierigen Harzes zuverlässig, daß sie als sehr wirksame Bestandtheile dieser Wurzel zu betrachten sind und folglich die Tinctura Helenii ein sehr schätzbares Mittel abgeben müsse, wo sie anwendbar ist. Sie nimmt außer jenen ätherischen und harzigen Theilen noch den Extractivstoff auf, der mit einer schwachen Schärfe und unangenehmen Bitterheit begabt ist. — Das Decoct und Extract der Alantwurzel dürfen weniger wirksam seyn; sie enthalten Extractivstoff Helenin, wenig Schleim und zufällig Spuren von den oben erwähnten aromatischen Theilen. Wenn es auch gleich möglich ist, daß der Extractivstoff etwas specifisches besitze, so ist es doch nicht sehr wahrscheinlich, daß seine Wirkung sehr ausgezeichnet sey. Von der Wirkung der Helenin darf nur die ärztliche Erfahrung reden. Das Decoct und Infusum möchten vielleicht völlig durch die Wurzel in Substanz als Pulver ersetzt werden können. — Ohne Zwei-

fel sind die Wirkungen des Extractes und der Tinctur sehr verschieden.

Die ätherischen Theile der Wurzel scheinen das Nervensystem sehr zu afficiren, und vielleicht unmittelbar die Nerven des Gehirns zu betäuben; eine Bemerkung, welche ich bei mir selbst gemacht habe. In einem kleinen Zimmer kochte ich nämlich ein Paar Unzen Alantwurzeln mit Wasser, während ich studirte. Es war spät Abends um 11 Uhr. Die Dämpfe konnten aus dem Zimmer nicht entweichen. Eine besondere Betäubung des Kopfes, die ich den ätherischen Dünsten zuschrieb, veranlafste mich, meine Arbeit zu beendigen. Ich entkleidete mich und wollte das Licht auslöschen. Kaum hatte ich mich zurückgezogen, als ich aller Besinnungskraft beraubt wurde, und kraftlos zur Erde sank. Das Mondenlicht, welches in mein Zimmer leuchtete, erweckte in mir den einzigen Gedanken und überzeugte mich, dafs ich noch denken konnte. Ich raffte mich auf und erreichte das Bett. Ein Zittern und Frieren ergriff meine Glieder, bis ich nach ungefähr 2 Stunden in Schlaf verfiel, aus welchem ich durch die fürchterlichsten Kopfschmerzen unterbrochen wurde. — Die reine Luft war endlich meine Retterinn.

X.

Chemische Untersuchungen der Blütenblätter der Traubenkirschen — *Prunus Padus.* —

Der aromatische Geschmack, welchen die Rinde des Traubenkirschenbaums besitzt, brachte den Hrn. Hofrath Bremer auf den Gedanken, in der Medicin davon Anwendung machen zu können. Er bemerkte darauf eine große Aehnlichkeit zwischen dem Geruch und Geschmack dieser Rinde und dem der bitteren Mandeln und gab dadurch Veranlassung, einen in der Pharmacopoea Batava schon in Anregung gebrachten Gegenstand aufs Neue wieder zu erfinden und die Blausäure als Bestandtheil darinn zu entdecken. Seit dieser Zeit macht er von diesem schätzbaren Mittel in der Medicin die glücklichste Anwendung in allen den Fällen, in welchen die Kirschlorbeerblätter indiciret sind. *) Herr Hofrath Bremer theilte mir diese Entdeckung mit, welche ich auch durch eine vorläufige Untersuchung bestätigt fand. Die Rinde dieses Baumes enthält, ausser der freien Blausäure:

*) Man sehe Herrn Hofrath Bremers Bemerkungen über den Traubenkirschenbaum. Berlin bei Hitzig 1812. In dieser Schrift ist auch eine Analyse dieser Rinde vom Herrn Apotheker Bergemann enthalten.

Ein schweres ätherisches Oel;
 Harz;
 Gummöse Theile;
 Extractivstoff und
 Holzige Theile (als vorwaltende Bestandtheile;)
 Tannin.

Ich prüfte damals zugleich auch die Rinden einiger anderer Bäume, z. B. die des Pflaumen-, Pfirsich- und Aprikosenbaums; allein diese gaben keine Blausäure. Da die Blumen des Traubenkirschenbaums einen höchst starken, angenehmen Geruch besitzen, der mir von dem der Rinde ganz verschieden zu seyn scheint: so entschloß ich mich, eine vollständige Analyse derselben zu unternehmen.

a) 100 Gran der von den grünen Kelchen völlig gereinigten Blumenblätter wurden mit Wasser destillirt, und dadurch ein stark nach Blausäure riechendes, mit einem Oelhäutchen bedecktes und einem schmierig - concreten Oel getrübtes Destillat erhalten. Schwefelsaures Eisen veränderte dieß Destillat nicht; als ich aber das Eisensalz mit etwas Kali zersetzte und den Niederschlag in Salzsäure wieder auflöste, blieb ein schöner berlinerblau gefärbter Niederschlag zurück.

b) Der Rückstand von der Destillation wurde durch Leinewand gepresst, die Flüssigkeit bei gelindem Feuer verdunstet, wobei sie einen

honigartigen Geruch verbreitete und ein feines Pulver fallen liefs. Als die Masse die Extractsdicke erhalten hatte, übergofs ich sie mit Alkohol und digerirte sie damit; die gelbliche spirituöse Flüssigkeit wurde sich selbst überlassen.

Den in Alkohol unauflöslichen Theil löste ich in Wasser auf, gofs die Auflösung von dem oben bemerkten, ausgeschiedenen Pulver ab, welches nur Antherenstaub zu seyn schien, der in der Flüssigkeit geschwebt haben mogte, concentrirte sie, zersetzte sie durch Alkohol, und sonderte dadurch 3 Gran schleimigen Gummis ab.

Die von dem Niederschlage geschiedene Flüssigkeit röthete das Lackmuspapier, und wurde sich selbst überlassen. Auch nach mehreren Tagen gab sie keine Krystalle, sondern verhielt sich wie Extractivstoff, dessen Menge 2 Gran betrug.

c) Den mit Wasser ausgekochten und scharf getrockneten Rückstand der Blumen digerirte ich mehrere Stunden lang mit Alkohol. Er färbte sich schwach strohgelb und liefs in der Kälte weisse Flocken fallen, welche alle Eigenschaften des Wachses besaßen. Der erkaltete Weingeist liefs bei der Vermischung mit Wasser wenig Harz fallen.

d) Als ich auf den vom Harz erschöpften Rück-

stand der Blumen Kalilauge goss und ihn damit erhitzte, entwickelte sich ein stechender Ammoniumgeruch; das Kali bildete eine violettbräunlichrothe Auflösung und löste über die Hälfte der Blumenblätter auf. Die Auflösung wurde durch Schwefelsäure zersetzt und gab $12\frac{1}{2}$ Gran rothbraunen Niederschlags. Dieser Stoff scheint ein Mischungstheil aller Pflanzen zu seyn, und kann als eine Modification des Eiweisstoffs betrachtet werden. Ich glaubte früher, als ich ihn in mehreren trockenen Pflanzen entdeckte, dafs derselbe nur durch das Austrocknen unauflöslich in Wasser geworden sey; allein ich habe mich jetzt überzeugt, dafs er schon in den frischen Pflanzen im unauflöslichen Zustande enthalten ist.

e) Der Auszug, welcher mittelst Alkohol aus dem wässerigen Extract erhalten war, setzte keine Krystalle ab, sondern nahm eine klebrige, syrupartige Beschaffenheit an; er röthete schwach das Lackmuspapier und hatte einen süßsen, gleich darauf aber bitterlich-zusammenziehenden Geschmack; die Eisenauflösung wurde dadurch dunkelgrün gefärbt. Sie enthielt Tannin, Extractivstoff und zuckrige Theile. Ausserdem war darinn eine freie Säure, welche, wie die Kleesäure anzeigte, mit Kalk ein saures Salz bildete. Die geringe Menge gestattete mir nicht, die Natur der Säure genauer

nauer zu bestimmen. Wahrscheinlich ist sie
Gallussäure.

100 Gran frischer Blumenblätter des *Prunus*
Padus enthalten:

Wassers. 70.

Blausäure.

Concretes flüchtiges Oel.

Schleimigen Gummi 3.

Extractivstoffs ungef. 2,50.

Harz's und }
Wachs's } Spuren;

Ammoniakalisches Salz;

Eiweißartiger, nur in Kali auflöslicher

Substanz 12,50.

Unkrystallisirbaren Zuckers

Sauren pflanzensauren (gal-
lussauren) Kalks 2,

Tannin's

Unauflöslicher Theile der Gefäße 10.

100.

XI.

Chemische Untersuchung der unech- ten Alcannawurzel. — *Alcanna* *spuria*. —

Die Wurzel, welche in den Apotheken unter
dem Namen *Alcanna spuria* vorkommt, und ei-

gentlich falsche Schmink-, rothe Zungen-, Ochsen-, oder Orkanetwurzel heißt, stammt von der *Anchusa tinctoria* L. Die Pflanze gehört zur 5ten Classe und 1sten Ordnung — Pentandria, Monogynia. — Die echte Alkanna, bei weitem seltener, als jene, ist die Wurzel der *Lowsonia inermis*, eines in Indien, Syrien, Aegypten u. a. L. wachsenden Strauchgewächses. Die Alc. spur. oder rothe Ochsenzungenwurzel ist im südlichen Frankreich einheimisch. Sie soll vorzüglich um Montpellier und auch in Schlesien wachsen. Die erstere habe ich noch nicht zu untersuchen Gelegenheit gehabt, und von ihr, so wie von der letzteren, von welcher ich die Analyse gemacht habe, sind mir keine Untersuchungen weiter bekannt. Sie ist zur Farbenbereitung schon seit sehr langen Zeiten angewandt worden. In den Apotheken diente sie zum Rothfärben der fetten Oele. Die Portugiesen sollen daraus die sogenannte Portugiesische Schminke — *charta hispanica* — verfertigen, und die Maler sollen den durch Alaun aus der alkalischen Auflösung gefällten Niederschlag als eine Lackfarbe anwenden. Die von mir zu diesem Zweck angewandten Wurzeln gaben keine schöne Farbe.

Der Farbestoff der unechten Alcanna ist nur in der äußeren cochenillefarbigen Rinde dieser $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll dicken Wurzel enthalten; und nur von dieser Rinde habe ich eine vollständige Analyse ge-

liefert. Die unter der Rinde befindliche gelblich-
weiße Hauptsubstanz besteht vorzüglich aus:

Extractivstoff,

Schleimigen Theilen,

Wenig harzigen Theilen,

Einer Spur färbenden Stoffe,

Faserigen Theilen,

Phosphorsaurem Kalk,

— Eisen,

— Talkerde,

— Eisenoxyd und

Kieselerde?

A.

a) 100 Theile rother Rinde wurden fein zer-
schnitten und hierauf mehrere Male mit Was-
ser ausgekocht. Die filtrirten Abkochungen hat-
ten eine bräunlichrothe Farbe. Weder Baryt-,
noch Blei-, noch Silberauflösungen fälleten sie.

Ich concentrirte sie, ließ sie darauf völlig
verdunsten, und erhielt eine braune Masse,
woraus der Alkohol einen Theil des nachher
zu erwähnenden färbenden Princip, welches
durch Wasser gefällt wurde, und etwas Ex-
tractivstoff auflöste. Das erstere schien nur
vermöge der leicht auflöslichen Theile dem
wässerigen Decocte zugeführt zu seyn. —

Das mit Alkohol behandelte Extract wog
 $6\frac{1}{4}$ Theile, löste sich in Wasser leicht auf, wurde

durch Säuren, Weingeist und Gallustinctur gefällt, und bestand in einem braunen Schleim.

b) Ich trocknete jetzt die mehrere Male mit Wasser ausgekochte Rinde, und digerirte sie dann so lange und wiederholt mit Alkohol, als dieser noch eine carminrothe Farbe annahm. Die zuerst erhaltene sehr concentrirte Auflösung liefs in der Kälte ein rothes Pulver fallen, welches sich in der Wärme in mehrerem Weingeiste wieder auflöste.

Von den mit einander vermischten spirituösen Auflösungen wurden $\frac{3}{4}$ des Alkohols in einer Destillirgeräthschaft abgezogen. Die in der Retorte verbliebene, rückständige Flüssigkeit hatte jetzt eine dunkle Indigofarbe erhalten; bei fernerer Verdunstung in einer Abrauchschale an der Luft nahm sie eine grüne Nüance an, und endlich blieb eine trockene, pulvrige, dunkelindigofarbige Masse zurück, deren Gewicht $5\frac{1}{4}$ Gran betrug.

c) Da ich bemerkt hatte, dafs aus der spirituösen Auflösung der Wurzelrinde das Wasser nur einen sehr geringen Theil fällte, während die nicht gefällte Flüssigkeit ihre schöne rothe Farbe behielt, so glaubte ich, dafs diese $5\frac{1}{2}$ Theile von b) ebenfalls noch aus zwei nähern Bestandtheilen zusammengesetzt seyen. Ich löste sie demnach in Weingeist wieder auf, fügte zuerst die gleiche Menge Wasser hinzu, und

darauf, als sich kein Niederschlag bildete, die zweifache Menge des zur Auflösung angewandten Weingeistes. — Die $5\frac{1}{2}$ Theile färbenden Principis ertheilten jetzt dem Weingeist eine finstere Carmoisinfarbe, und nach Versetzung mit Wasser erhielt die Flüssigkeit eine blaue Farbe, ohne den geringsten Niederschlag, selbst auch nach Verlauf von einigen Tagen, abzusetzen. Dieser verneinende Versuch beweiset, so wie einige andere, nachher zu berührende Bemerkungen, daß der Farbestoff der Anchusa durch die Auflösung und Verdunstung eine Veränderung erleidet, welche, da sie zugleich einen Beweis von der leichten Oxydation und dem davon abhängigen Farbenwechsel desselben abgibt, eben keinen günstigen Erfolg in der Färberei erwarten läßt.

d) Als der Weingeist auf den übrigen Theil der Rinde nur noch so wenig wirkte, daß er in der Digestionshitze sich kaum röthlich färbte, wurde er mit Terpentinöl behandelt; dieses löste gar nichts davon auf.

e) Ich kochte jetzt den getrockneten Rückstand von *d)* oder *b)* mit Potaschenauflösung mehrere Male, goß die erhaltenen braunen Auflösungen von dem Unauflöslichen ab, und unterbrach diese Operation, als sich die letzte erneuerte Portion der kalischen Auflösung nur noch gelblich färbte, und, wenigstens bei dem

angewandten Grade der Concentration, nichts mehr auflöste. Die Wurzelrinde hatte sich durch diese Procedur ungemein erweicht, war corrodirt, und im Volumen beträchtlich vermindert. — Sie wurde jetzt mit ätzendem Kali auf gleiche Weise behandelt. Dieses wirkte so kräftig, daß sich sogleich eine satte braune Auflösung bildete. So oft ich diese Digestion auch wiederholen mogte, wurde ein Theil der Rinde corrodirt und aufgelöst. Ich unterbrach diese Arbeit; allein es ist nicht zu bezweifeln, daß nach und nach auch die letzten Theile, bis auf Atome holziger Substanz, wenn in der Rinde Holzgefäße enthalten seyn sollten, würden aufgelöst worden seyn.

Sämmtliche Auflösungen wurden mit Schwefelsäure neutralisirt, und dadurch braune Niederschläge erhalten, welche bei mäßigem Austrocknen eine etwas elastische und weiche, bei fortgesetztem Austrocknen aber eine spröde brüchiche Masse bildeten, die sich wie der sogenannte unauflösliche Extractivstoff verhielt, und deren Gewicht, nach sorgfältiger Auslaugung und Trocknung, 65 Theilen entsprach.

f) Der Rückstand von e) war jetzt sehr zernagt, er bildete ein bastartiges Gefilze, und glich in Hinsicht der Farbe dem durch Kali aufgelösten Stoffe. Nach dem Austrocknen wog er 18 Theile. Ich betrachte ihn, wie bemerkt, auch als solchen,

nur daß das feste, gleichsam dem Holze ähnliche Gewebe der Gefäße der Wirkung der Alkalien hartnäckig widersteht.

B.

Um die erdigen Bestandtheile kennen zu lernen, unternahm ich jetzt den Einäscherungsproceß. Da mein kleiner Vorrath der äußeren Rinde erschöpft war, und ich mir nicht sogleich eine neue Portion verschaffen konnte, mußte ich die mit der Rinde verbundene ganze Wurzel anwenden.

100 Theile gaben 5 Gran Asche, und diese enthielt Alkali, phosphorsaures Kali, phosphorsaures Kalk, mit Eisen, salz- und schwefelsaurer Verbindung.

C. R e s u l t a t.

Die Bestandtheile der färbenden Rinde der unechten Schminkwurzel, oder Alcanna, sind folglich im Hundert:

Eines dem Harze verwandten, färbenden Stoff's, (Pseudo-Alcannin) der vielleicht mit wirklichem Harze verbunden ist	5,50.
Schleimiger Theile	6,25.
Extractivstoffs ungefähr	1,00.
Eigenthümlichen, sogenannten unauf- löslichen, Extractivstoffs	65,00.
Letzterer verbunden mit den holzigen Theilen der Gefäße	18,00.
Erdiger und kalischer Verbindungen aus:	

pflanzensaurem Alkali, phosphor-
saurem Kalk, — Bittererde, — Ei-
sen, — pflanzensaurem Kalk; salz-
und schwefelsaurem Alkali; Kie-
selerde 5,00.

D. Schlufsbemerkungen.

- 1) Der färbende Stoff dieser Wurzel hat, wie ich gleich anführen werde, so auffallende Eigenschaften eines Harzes, dafs man, bei einer flüchtigen Prüfung, ihn zur Classe der harzigen Farbstoffe, wohin das färbende Harz des Orleans gehört, rechnen sollte. — Er unterscheidet sich aber von wirklichem Harze vorzüglich durch seine Nichtschmelzbarkeit bei 30 — 80° R. und von andern Stoffen durch seine geringe Auflöslichkeit in Wasser, durch seine leicht erleidende Oxydation und Desoxydation, und endlich dadurch, dafs die spirituöse Auflösung desselben durch Wasser nicht gefällt wird. Vom Indigo, und den rothen Farbstoffen, soweit deren Natur bis jetzt bekannt ist, z. B. dem Krapp, unterscheidet er sich ebenfalls wesentlich. Diefs hat mich vermocht, ihn als einen besonderen, nähern Pflanzenstoff zu betrachten, und ihn mit dem Worte Pseudo-Alcannin, zum Unterschiede von dem unbekannten Pigmente der echten Alcanna, deren Mischungstheile noch nicht bekannt sind, zu bezeichnen. Ich habe oben bemerkt, dafs er

vielleicht einen geringen Antheil wirklichen Harzes enthalte. *)

2) Diese Versuche geben neue Beiträge zur Natur des Extractivstoffs; jedoch würde man, ehe sich hieraus Schlüsse ziehen lassen, vergleichende Versuche mit der frischen Wurzel anstellen müssen. Man würde, wenn die Analyse dieselben Resultate lieferte, was nicht zu bezweifeln ist, weil die Erfahrung bisher lehrte, daß die Pflanzen den Extractivstoff auch nach dem Trocknen noch im auflösbaren Zustande enthalten, den unauflöslichen oder oxydirten Extractivstoff nicht mehr als eine Modification des auflösbaren ansehen können, sondern er würde einen näheren Bestandtheil der Pflanzen ausmachen, und zwischen beiden dürfte dasselbe Verhältniß statt finden, welches zwischen der Essig- und Weinsteinsäure, Körper die ebenfalls für sich in den Pflanzen gebildet enthalten sind, von denen sich aber die letztere auch ausserdem durch eine Oxydation in die erstere umwandeln läßt, obwaltet. — Wenn diese vegetabilische Substanz schon in den Theilen der Pflanze, von der Natur völlig ausgebildet, enthalten ist: so darf es uns nicht wundern, sie in dem Humus in oft so grosser Menge anzu-

*) Es wäre zu wünschen, daß ein Chemiker diese Versuche an den Orten, wo die Anchuse wächst, mit frischen Wurzeln wiederholen mögte.

treffen, und wir dürfen nicht in allen Fällen annehmen, daß der auflöseliche Extractivstoff, nachdem er durch die Verwesung der Pflanzen abgesondert worden, in den sogenannten unauflöselichen übergegangen sey.

E. Eigenschaften der Pseudo-Alcannin, oder des färbenden Principes der unechten Alkanna.

Die Pseudo-Alcannin ist in Wasser als unauflöselich zu betrachten; denn ungeachtet dasselbe sich bei der Digestion mit dieser Wurzel roth färbt, so ist doch der geringe Theil, welchen dasselbe auflöst, nur Folge von der vermittelnden Verwandtschaft schleimiger und extractivstoffartiger Substanzen. Durch Weingeist extrahirt und verdunstet, äußert das Wasser gar keine Wirkungen auf den Rückstand.

Der Aether löset sowohl das Pigment aus der Wurzel, als das durch Verdunstung der spirituösen Auflösung erhaltene Extract auf.

Der Weingeist löset sie mit schöner carminrother Farbe auf. Wird diese Auflösung verdunstet und der Färbestoff dadurch abgesondert, so erscheint er als eine dunkel indigofarbige, pulvrige Masse, welche in ihrer Mischung, wahrscheinlich durch eine Oxydation eine Veränderung erlitten hat; denn während der Verdunstung nimmt die Auflösung eine blaue, und zuletzt eine ins Grüne fallende Nüance an, und die trockene Masse löst

sich in Weingeist nicht wieder mit carminrother, sondern mit finster carmoisinrother Farbe auf.

Die spirituöse Auflösung des durch Verdunstung noch nicht veränderten Pseudo-Alcannins verhält sich zu den Reagenzien folgender Gestalt: Die Gallustinctur verändert sie gar nicht. Das Wasser fället daraus einige rothe Flocken, welche sich zu Boden lagern; allein die Menge derselben war so geringe, daß sie der genauen Prüfung entging, und der oben schon angeführte Versuch brachte mich von meiner Meinung, daß die Pseudo-Alcannin aus Harz und einem besonderen Färbestoffe bestehe, zurück.

Die mit Wasser versetzte spirituöse Auflösung behält ihre einmal angenommene schöne rothe Farbe.

Die durch Verdunstung der spirituösen Auflösung erhaltene und wieder aufgelöste Pseudo-Alcannin läßt sich mit Wasser vermischen, ohne im geringsten gefället zu werden; allein sie vertauscht ihre rothe Farbe mit einer grünlich blauen.

Das essigsaure Eisen fället einige schwarze Flocken aus der Auflösung. Da die Auflösung weder sauer reagirt, noch adstringirend ist, so scheint dieses Eigenschaft der Pseudo-Alcannin, unabhängig von Gallussäure und Gerbestoff, zu seyn.

Eine große Anzahl anderer angewandter Salze, und namentlich salzsaures Baryt, salpeter- und schwefelsaures Silber, salpetersaures

Quecksilber u. s. w. verursachten gar keine Veränderung. Nach einiger Zeit schieden sich nur einzelne rothe Flocken aus der Auflösung.

Das essigsaure Blei fällt das Pigment ebenfalls eigentlich nicht; allein es färbt die carminrothe Auflösung violett.

Die Säuren erhöhen die Farbe und fällen das Pigment zum Theil.

Die concentrirte Schwefelsäure löset den trockenen Farbestoff mit Amethystfarbe auf.

Die gemeine Salzsäure scheint gar keine Wirkung darauf zu äußern.

Die Alkalien, sowohl die reinen, als kohlensauren, färben die spirituöse Auflösung sogleich himmel- oder lazurblau. Die Säuren stellen die rothe Farbe wieder her. Auf den trockenen, durch Verdunstung erhaltenen Farbestoff wirken die Alkalien, selbst das ätzende Ammonium, nur schwach. Sie nehmen höchstens eine schmutzige Farbe an. — Diese Veränderung der Farbe durch die Alkalien scheint der Weingeist sehr zu begünstigen; denn es ist höchst auffallend, daß die trockne Rinde, mit schwacher Kalilauge infundirt, keine blaue, sondern eine röthlichbraune Auflösung bildet.

Das Kalkwasser löset einen Theil dieser Substanz aus der Rinde auf; nach einigen Stunden fällt an der Luft der aufgelöste Theil in flockiger Substanz zu Boden.

Das Terpentinöl, welches die Pseudo-Alcannin aus der Wurzel mit schöner carminrother Farbe auflöst, erhält durch die mit Weingeist extrahirte eine blaue Farbe.

Die fetten Oele lösen sie mit rother Farbe aus der Wurzel auf.

In der Wärme schmilzt sie nicht, sondern verglimmt bei einer hohen Temperatur.

Ich kochte die reine Pseudo-Alcannin mit Wasser, in der Absicht einen Theil aufzulösen und den anderen zusammenzuschmelzen; *) allein es erfolgte weder die Auflösung, noch zeigte sich Schmelzbarkeit. Das Wasser erweichte sie bloß, und nach dem Erkalten lag alles in pulvriger Gestalt auf dem Boden.

Alle diese Eigenschaften beweisen die große Unbeständigkeit dieser eigenthümlichen Substanz, und lassen wenig Hoffnung übrig, je glückliche Anwendung davon in der Färberei zu machen.

Die Veränderung der rothen Farbe in grün oder blau scheint der Desoxydation zuzuschreiben zu seyn; denn die erstere Farbe kann wieder hergestellt werden, wenn man das Pigment oxydirt. Läßt man z. B. durch die oben erwähnte mit Wasser vermischte spirituöse Auflösung oxydirtes salzsaures Gas streichen, so verschwindet die

*) In der oben angeführten Voraussetzung, daß sie aus zwei Bestandtheilen bestehe.

bläuliche Farbe, und die Flüssigkeit nimmt eine rothe an. Nach längerer Einwirkung entfärbt sich die Auflösung und läßt einen wolkigen Niederschlag fallen, der sich nach und nach zu Flocken verdichtet. Es ist gewiß der Mühe werth, diese merkwürdigen Eigenschaften dieses Pigments mehr zu verfolgen, um die Natur desselben völlig zu enthüllen. Ich muß gestehen, daß mich die Erklärung einer durch Weingeist und Verdunstung bewirkten Desoxydation dieses Färbestoffs nicht recht einleuchtend ist, da die Pflanzenstoffe stets das Umgekehrte darbieten. Vielleicht würde sich Davy's Theorie des Halogengas u. s. w. hier glücklicher anwenden und erweitern lassen.

XII.

Chemische Untersuchung der Färberröthewurzel.

Diese Wurzel ist in der Färberkunst sehr bekannt, und führt im zerkleinerten oder zerstoßenen Zustande den Namen Krapp, dessen man sich zum Rothfärben des Leinen, der Wolle und Baumwolle, der Bereitung des Türkischen Garns, des Croitischen Roths, der Halbscharlachfarbe, und durch Versetzung mit andern Farben zur Hervorbringung mannigfaltiger Nüancen sehr häufig bedient. Neuerlich hat man auch in der Medicin Anwen-

dung davon gemacht. Die Pflanze, von welcher sie kömmt, *Rubia tinctorum* L., gehöret zur 4ten Classe und ersten Ordnung — Tetrandria, Monogynia — und ist in Frankreich — besonders Montpellier — Italien, der Schweiz u. a. L. einheimisch. In anderen Gegenden, z. B. England, Schlesien, der Mark u. s. w. wird sie ebenfalls häufig angebaut. Man will gefunden haben, daß diese einige Linien bis $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Wurzel, welche innen eine mehr oder weniger gelblichrothe, und aus diesem in das Rosen- und Carminroth laufende Farbe hat, durch das Aufbewahren in verschlossenen und vollen Fässern an Färbestoff gewinne. Ungeachtet sich Erfahrungssätze durch Vernunftsschlüsse allein nicht bestreiten lassen, so scheint diese Bemerkung doch in der That sehr unzuverlässig zu seyn, weil die einen gewissen Zeitraum in Kasten aufbewahrten ganzen Wurzeln den übrigens sehr echten und dauerhaften Färbestoff so sehr verändern, daß sie kaum noch eine Annäherung jener Farben besitzen. — Wie lange man von der Färberröthe in der Färberei schon Gebrauch macht, kann ich nicht genau angeben, indess ist so viel gewiß, daß sie schon vor Neri, welcher in der ersten Hälfte des 17ten Jahrhunderts lebte, und in seiner Glasmacherkunst den Krapplack zu bereiten lehrte*)

*) Ant. Neri de arte vitr. Libr. VII. c. annotat. Mereti. Amstelod. 1681.

bekannt und wahrscheinlich angewandt worden sey; eine Erfindung, welche in Vergessenheit gekommen war, bis Markgraf 1771 dieselbe wieder entdeckte. *)

Schon sehr lange ist die große Verwandtschaft des Krapppigments zur Kalkerde bekannt, die auch durch den Organismus nicht gehemmt wird; denn die Knochen der Thiere, welche mit dieser Wurzel gefüttert werden, oder die zufällig davon frassen, werden bis ins Innere dadurch gefärbt. Sollte diese Eigenschaft, welche anfangs so viel Staunen und Aufsehen erregte, wohl zur Entdeckung der Färberröthe Veranlassung gegeben haben?

Vogler gab im Jahre 1789 **) ein Verfahren an, mit Färberröthe Leinwand und Baumwolle dauerhaft roth zu färben; und diese höchst wichtige Kunst ist durch die Bemühung mehrerer Chemiker und Naturforscher, von denen ich die Namen: Engelfield, Beckmann, Gmelin, Berthollet, Hausmann und Hermbstädt nennen will, zu einem so hohen Grade der Vollkommenheit gebracht, daß die Erwartung übertroffen wird. Ausser der von Berthollet angeführten Untersuchung des Krapps (An. de chem. T. IV. p. 102.) von Watt (p. 104.) und v. Crells Beiträge B. V. p. 251. welche aber
höchst

*) Mem. de l'acad. des Sciences de Berlin 1771. Ferner Chem. Journ. B. 1. S. 236.

**) Chem. Annalen.

höchst unvollständig ist und eigentlich nur das Pigment betrifft, ist mir keine Analyse dieser Wurzel bekannt.

A.

a) 100 Theile Färberröthe, welche sorgfältig ausgetrocknet und gereinigt waren, wurden zerkleinert und hierauf so lange mit Wasser ausgekocht, als dasselbe noch etwas daraus auflöste. Die ersten Abkochungen hatten eine röthlich gelbe Farbe, während die letzteren bräunlich roth gefärbt waren; besonders erhielt der Schaum, welcher sich auf der Oberfläche häufig bildet, ein in das Ponceau fallendes Roth. — Die filtrirten Auflösungen wurden vermischt und durch Verdunstung concentrirt. Es sonderte sich daraus eine geringe Menge einer ins Ponceau fallenden, pulvrigen Substanz ab, von welcher auch bei der Filtration ein Theil zurückgeblieben war. Da sie im Wasser schwer auflöslich ist, so ergiebt sich daraus die Ursache der Farbenerscheinung bei den Abkochungen. Die Farbebrühe verhielt sich zu den Reagenzien folgender Gestalt:

Weingeist fällte eine kaum merkliche Menge eines wolkigen Niederschlags.

Alkalien erhöhen die Farbe ungemein, und geben ihr eine in das Cochenilleroth fallende Nüance.

Schwefelsaures Silber fällt sie unvollständig schmutzig roth;

Salpetersaures Quecksilber: lebhaft amethystfarben;

Essigsaures Eisen: dunkelbraun;

Salzsaure Barytauflösung: bräunlich-roth;

Salzsaure Strontianauflösung: ins Carmoisinroth fallend;

Salzsaure Kalkauflösung: bräunlich-roth.

Wenn man die Auflösungen mit etwas Alkali erhöht, so fallen die Niederschläge noch lebhafter aus. Diefs ist besonders bei dem mit Alaun bewirkten Niederschlage der Fall. Das durch Quecksilberauflösung bewirkte Präcipitat ist das dunkelste.

Säuren, veränderten sie fast gar nicht.

Das Lackmuspapier wurde stark geröthet.

Die Auflösung wurde jetzt in gelinder Wärme völlig verdunstet, wodurch ich eine rothbraune, glänzende Masse erhielt, welche sich leicht zerreiben liefs, an der Luft aber bald klebend wurde und zerflofs, und einen ungemein süfsen Geschmack erregte. Ihr Gewicht betrug 30 Theile.

b) Jenes süfse, aufs Neue ausgetrockneten Extract von a) digerirte ich so lange und zu wieder-

[7]

holten Malen mit Alkohol, als dieser noch etwas davon auflöste. Es blieb ein bräunlich rother Rückstand übrig, welcher sich in Wasser mit schmutziger Amethystfarbe auflöste, durch Säuren und Gallustinktur, so wie durch Metallsalze gefällt wurde, und aus einem etwas modificirten Schleim bestand, der mit einem Antheil Säure (wahrscheinlich Weinsäure) verbunden war und 8 Theilen entsprach.

c) Die spirituöse Auflösung von b) liefs sich mit Wasser vermischen, ohne getrübt zu werden. Als ich den Weingeist durch Verdunstung verflüchtigte, sonderte sich ein beträchtlicher Antheil jener in a) erwähnten ins Ponceau fallenden, pulvrigen Substanz ab. Ich verdunstete alles bis zur Trocknifs, und übergofs die Masse mit kaltem Wasser. Es löste sich der größte Theil auf, und die braunrothe Substanz blieb in der Abrauchschaale an den Seiten sitzen. Sie färbte das damit gekochte Wasser nur schwach Kirschroth, indem sich ein sehr geringer Antheil auflöste. Eben so verhielte sich die in a) ausgeschiedene Substanz. Alkohol löste sie sehr leicht auf, und bei der Vermischung mit Wasser blieb die Auflösung wieder unzersetzt. Durch die Verdunstung wurde sie wieder gefällt. Der Aether, die reinen Alkalienauflösungen und das

Terpentinöl lösten sie ebenfalls auf, und die erdigen und metallischen Salze fällten sie mit jenen oben bemerkten Farben des wässerigen Extraktes (a), jedoch waren die Nüancen hier lebhafter. Diese dem Harze verwandte Substanz scheint mit dem Pigmente der unechten Alcanne, welches ich Pseudo-Alcannin genannt habe, identisch zu seyn. — Das Wasser hatte dieselbe ohne Zweifel nur bei der hohen Temperatur, die ich zum Extrahiren anwandte, in Verbindung der übrigen Substanzen aufgelöst.

Die wässerige Auflösung wurde ebenfalls durch jene Salze, nur mit etwas anderen Nüancen, gefällt. Verdunstet hinterließ sie ein glänzendes, gelblichbraunes, süßschmeckendes Extract, aus welchem der Schwefeläther einen geringen Antheil mit etwas Säure verbunden auflöste. In den ätherischen Oelen war es unauflöslich. Die Gallustinktur fällte die Auflösung nur unvollkommen. Einige Versuche, Zucker daraus abzusondern, waren vergebens, und ich vermöchte bisher nicht, zu entscheiden, ob diesem dem Extractivstoff analoges Pigment auch zugleich der süße Geschmack eigenthümlich ist, oder ob er von beigemischtem Zucker herrührt. Das Gewicht dieser Substanz war 20 Theilen gleich.

d) Die mit Wasser ausgekochten, rückständigen

Wurzeltheile wurden mit Alkohol so lange gekocht, als neue Portionen desselben sich noch färbten. Aus den heißen Auflösungen sonderte sich in der Kälte binnen 24 Stunden eine braunrothe, fettige Masse, welche von der ins Ponceau fallenden klaren Flüssigkeit, die ich, um sie vollständig zu zersetzen, mit Wasser vermischte, abgesondert wurde. Auf Papier machte sie in der Wärme einen fetten Fleck, sie hatte eine talgartige Consistenz, löste sich in Aether und Terpentinöl vollkommen auf und verhielt sich auf der einen Seite wie ein wachsartiges Fett, auf der andern wie ein modificirtes Harz. Ihre Menge war gegen 1 Theil zu schätzen.

e) Die mit Wasser verbundene spirituöse Auflösung von d) hatte eine bräunlichrothe Farbe und hinterließ nach Verdunstung eine kleine Portion der oben erwähnten eigenthümlichen Substanz (Pseudo-Alkannin), deren Menge in 100 Theilen ungefähr 3 Theilen entsprechen mochte.

f) Die mit Weingeist extrahirte Wurzelsubstanz hatte nach dem Austrocknen noch eine so große Intensität der Farbe, als die Färberröthe im ursprünglichen Zustande. Ich digerirte sie jetzt mit Schwefeläther, welcher sich cochenillefarbig färbte und nach der Filtration, bei der Vermischung mit Wasser, eine

weiße Wolke absetzte, die sich nach und nach verdichtete. Der Niederschlag, so wie überhaupt das, was der Aether aufgelöst hatte, war so unbedeutend, daß es keine strenge Prüfung zuließ. Wahrscheinlich bestand das Aufgelöste in der fettigen Substanz, und dem Pseudo-Alcannin.

g) Terpentinöl, womit ich jetzt die mit Aether behandelten Wurzeln digerirte, schien nicht darauf zu wirken.

h) Ich digerirte hierauf die rückständigen Wurzeltheile mit kohlensaurer Kaliauflösung so lange, als eine in das Violette fallende, rothe Auflösung entstand; als auch das kohlensaure Kali nicht mehr sonderlich darauf wirkte, wiederholte ich diese Operation mit ätzender Kalilauge. Diese wirkte weit kräftiger darauf, als die erstere, und bildete eine braunrothe etwas in das Violette ziehende Auflösung. Die nach dieser wiederholten Operation zurückgebliebenen holzigen Theile der Wurzelgefäße erschienen nach dem Austrocknen sehr bleich, sie hatten jedoch noch immer eine röthliche Farbe.

Die mit kohlensaurer und ätzender Kaliauflösung erhaltenen Auflosungen wurden, eine jede für sich, mit Schwefelsäure zersetzt, und die gebildeten röthlich-braunen Niederschläge abgesondert. Sie waren nach dem Auswaschen und Austrock-

nen hart und brüchig, und schienen sich in ihrem Verhalten von einander nicht zu unterscheiden. Ihr Gewicht betrug 5 Theile. Der Alkohol wirkte in der Kälte nicht darauf; in der Siedhitze löste er einen grossen Theil davon mit bräunlicher Farbe auf. In der Kälte wurde die Auflösung trübe, und setzte einen Niederschlag ab, der sich in der Wärme wieder auflöste.

Das Wasser löste von dieser Substanz, bei fortgesetzter Digestion, nur sehr wenig auf, und färbte sich gelblich.

Das Terpentinöl löste in der Hitze ebenfalls nur wenig davon auf. —

Diese Substanz scheint hauptsächlich aus sogenanntem unauflöslichem Extractivstoff zu bestehen, verbunden mit kleinen Antheilen der übrigen, aber (vielleicht durch das Austrocknen) etwas modificirten Mischungstheile der Färberröthe. Das Gewicht der getrockneten Substanzen betrug 5 Theile.

B.

a) 100 Theile Färberröthewurzeln wurden verbrannt und eingeäschert. Die Asche wog 25 Theile.

b) Die Asche wurde mit Wasser ausgelaugt; die filtrirte Flüssigkeit blauete das rothe Lackmuspapier und wurde, nach vorangegangener Sättigung mit Essigsäure, durch Silber-, Baryt-,

Blei- und Quecksilberauflösungen gefällt. Sie hinterließ 5 Theile eines weissen Salzes, welches an der Luft nicht zerfloß, und in kohlen-saures Kali, phosphor-, salz- und schwefelsaures Kali zerlegt wurde.

c) Die von b) noch rückständige Asche löste sich bis auf ein schwarzgraues Pulver, dessen Menge 6 Gran betrug, in Salpetersäure unter heftigem Aufbrausen auf. Ammonium fällte daraus $7\frac{1}{2}$ Theile eines gallertartigen Niederschlags, der in Salpetersäure aufgelöst, durch Bleiauflösung zersetzt, mit Schwefelsäure verbunden, und dadurch in phosphorsaures Blei, schwefelsauren Kalk, mit schwefelsauren Bittererde zerlegt wurde. Jene $7\frac{1}{2}$ Theile sind folglich phosphorsaures Kalk und phosphorsaure Bittererde.

d) Die mit Ammonium zerlegte Flüssigkeit gab, mit kohlen-saurem Kali kochend versetzt, kohlen-saures Kalk.

Da die wässerigen Extracte der Färberröthe nicht alkalisch, sondern vielmehr sauer reagiren: so darf man annehmen, daß das Kalk, so wie das kohlen-saure Kali, welches in b) erhalten wurde, mit einer sogenannten Pflanzensäure in der Wurzel verbunden sey. Diese schien Weinsteinsäure zu seyn. Sie bildet demnach in der Wurzel ein saures Salz.

e) Das schwarzgraue Pulver, welches in Salpetersäure unauflöslich war, behandelte ich mit Salzsäure, wodurch eine gelbe Auflösung gebildet wurde, welche $\frac{1}{2}$ Theil Eisenoxyds enthielt.

Der in Salzsäure unauflösliche Rückstand wurde noch einmal eingeäschert, und in Kieselerde, die mit Thonerde verbunden zu seyn schien, zerlegt. Auch waren einige Sandkörner darunter gemengt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in die Mischung der Färberröthe ein kleiner Theil Kieselerde eingeht; indess ist die hier erhaltene Kieselerde größtentheils als zufällig zu betrachten. Die abgeschiedene Thonerde macht diese zufällige Beimischung noch wahrscheinlicher.

C.

R e s u l t a t.

Zieht man von den unauflöslichen Theilen der Wurzeln von *h*), deren Gewicht durch das Fehlende bestimmt wird, 20 Theile für die erhaltenen erdigen Bestandtheile ab, so würden 100 Theile Färberröthewurzeln ungefähr folgendes Verhältniß der Mischungstheile eingehen:

Süßer, gelblichbrauner, extractivstoffartiger Substanz	20,00
Bräunlichen modificirten Schleims	8,00
Ins Ponceau fallender, eigenthümlicher Substanz, welche mit den Harzen viel Aehnlichkeit hat (Pseudo-Alkannins)	3,00
Modificirten, sogenannten unauflöslichen Extractivstoffs mit kleinen Portionen obiger Substanzen zum Theil verbunden	5,00
Rothbraunen, wachsartigen Fetts, ungefähr	1,00
In der Hitze zerstörbaren sauren Salzes (wahrscheinlich eine dreifache Verbindung von Kali, Kalk mit prädominirender Weinsteinsäure) ungefähr	8,00
Phosphorsaures Kali, schwefelsaures Kali salzsaures Kali, ungefähr	2,00
Phosphorsauren Kalks mit Bittererde	7,50
Eisenoxyd's (mit Phosphorsäure?) ungefähr	0,50
Kieselerde	1,50
Holziger Theil der Wurzelgefäße	43,50
	100,00

D.

Schlussbemerkungen.

- 1) Aus dieser Analyse ergibt sich, daß die Färberröthe aus 4 bis 5 Substanzen bestehet, von denen eine jede zugleich Pigment zu seyn

scheint; denn es lässt sich nicht annehmen, dass ein Hauptfärbestoff darinn enthalten sey, welcher den übrigen Substanzen Pigment abtheile, und so innig durchdringe, dass es nicht davon wieder geschieden werden könne. Den verschiedenen Schattirungen, und den auffallenden Eigenschaften, welche jedem färbenden Wesen der Färberröthe eigenthümlich sind, würde eine solche Annahme widersprechen.

2) Schon bei mehreren Analysen habe ich die Bemerkung gemacht, dass gewisse Pigmente, welche sich leicht oxydiren und desoxydiren lassen, wie z. B. das Pseudo-Alcannin, eine Substanz, welche auch in der Färberröthe enthalten ist, durch Behandlung mit Weingeist, wenn sie oxydirt sind, desoxydirt zu werden scheinen. Diese Substanz ist für sich im Wasser unlöslich, in Weingeist aber löslich, und die spirituöse Auflösung wird durch Wasser nicht zersetzt. Verdunstet man sie aber, oder lässt oxydirte Salzsäure durch die Auflösung streichen, so oxydirt sie sich und fällt zu Boden.

3) Für die Färberei geht das Resultat aus dieser Zerlegung hervor, dass durch den Zusatz der Säuren die Farbe des Krapps nicht verschönert werden könne; dass aber durch einen Zusatz von Alkalien, die Pigmente nicht allein vollständiger extrahirt und aufgelöst, sondern auch

sehr lebhaft gemacht werden, und einen Stich in das Violette erhalten.

4) Nach Herrn Hausmanns Bemerkungen *) soll das Wasser bei der Bereitung des Türkischen Roths mit Krapp einen grossen Einfluss auf das Gelingen der Farbe haben. Er hat nämlich gefunden, dass die animalisirten Stoffe nur dann das schöne Roth erhalten, wenn die Krappbrühe mit Wasser bereitet ist, welches viel kohlensaures Kalk enthält, und man solchem Wasser, welches dasselbe nicht oder nur in geringer Menge enthält, Kreide hinzufügen müsse. Ich habe bisher diese Beobachtung dieses geschickten Praktikers nicht wiederholt; allein das Resultat meiner Analyse stimmt mit seiner gegebenen Erklärung dieser Erscheinung nicht überein. Er nimmt an, dass der Krapp eine bedeutende Menge schwefelsaurer Talkerde enthalte **), welche der Einwirkung des Pigments auf die zu färbenden Stoffe hinderlich sey, die

*) Vereinfachte Färbungsart des türkischen Garns, in Annales de Chem. T. LXXVI. p. 5. und daraus im Bulletin. B. 8. H. 4. 1811.

**) Vielleicht stützt sich Herr Hausmann auch auf Hrn. Bertholdi's Untersuchung des Krapps — Ann. de Chem. T. XII. p. 74. und in v. Crell Ann. 1795. St. 9. 249., welcher aus dem Absude des Krapps durch kohlensaures Kalk Bittererde gefällt haben will, die als schwefelsaure Verbindung in der Brühe enthalten war.

aber durch den Zusatz von kohlensaurem Kalk zersetzt und ausgeschieden werde. — Ich habe keine schwefelsaure Talkerde in der Färberröthe finden können, und folglich kann darinn der Grund nicht liegen. — Es ist indess möglich, daß die freie Säure, so wie das weinsteinsaure Kali, der Färberröthe hinderlich sey, welche beide durch den Zusatz von Kalk weggeschafft werden. Fügt man dem Krappdesocte oder irgend einem daraus abgeschiedenen Pigmente kohlensaures Kalk hinzu, so erleidet die Auflösung noch eine zweite Veränderung. Es verbindet sich ein Theil des Pigments mit dem zu Boden fallenden Kalke so innig, daß es durch Wasser nicht wieder davon getrennt werden kann. Besonders scheint die braunrothe, ins Ponceau fallende, pulvrige Substanz, welche unter allen die größte Intensität der Farbe hat, zur Kalkerde Verwandtschaft zu besitzen. Die von der Kalkerde abfiltrirte Flüssigkeit färbt Leinwand bei weitem nicht so stark und lebhaft, als wie eine Abkochung der Färberröthe, welche nicht mit Kalk in Berührung gebracht ist. Diese Anomalie ist, in Beziehung auf die Hausmannsche Bemerkung, warrlich höchst auffallend. Sie führte mich auf den Gedanken, daß vielleicht die Kalkerde sich anders verhalte, wenn sie in der Krappbrühe bliebe, und wegen ihrer großen Verwandtschaft zum Pigment,

dieses in grösserer Menge absondere, und den zu färbenden animalisirten Zeugen, wegen der damit verbundenen thierischen Substanzen, das Pigment in demselben Verhältnisse zuführe; denn daß die vegetabilischen Pigmente auch auf andere thierische Stoffe, als bloß auf die Knochen wirken, hat sich bei wilden Thieren zuweilen bestätigt gefunden, deren Fett von genossenen Pigmenten roth gefärbt war; allein eine solche Theorie würde sich nur auf Versuche stützen dürfen, welche ich bisher nicht angestellt habe. Man würde das Verhalten eines jeden einzelnen Pigments zu den Zeugen, so wie zur Kalkerde, erst genauer erforschen müssen.

Die fettige Substanz, welche einen Mischungstheil der Färberröthe ausmacht, dürfte hier besonders zu berücksichtigen seyn.

Nachtrag

Nachdem ich diese Analyse beendigt habe, finde ich, daß auch Herr Buchholz eine Analyse der Färberröthe gemacht und folgende Mischungstheile erhalten hat *).

*) Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1811.

Wassers	240	Theile
Süßen, braunrothen, ins Gelbbraune fallender Extractivstoffs	780	—
Rothbraunen, gummigen Stoffs	180	—
Beißenden Extractivstoffs	12	—
Rothem, schmierigen Harz oder Bal- sams	24	—
Eigenthümlicher, rothbrauner Materie	38	—
Einer Verbindung von Pflanzensäure mit Kalk und Fasernstoff	36	—
Eigenthümlicher in Aetzlauge auflös- licher Substanz, verbunden mit einem kleinen Theile jener roth- braunen Materie	92	—
Wurzelfasern, die noch etwas röth- lich gefärbt waren	450	—
	1852	Theile
Verlust	148	—
	2000.	

Es hat mir viel Vergnügen gemacht, eine so große Uebereinstimmung unserer Resultate in qualitativer Hinsicht zu bemerken. Die Quantitäten weichen hier und dort freilich etwas ab. Der Grund davon bei so schwierigen Analysen ist nicht fern zu suchen. Ich arbeitete nur mit einer sehr geringen Menge Färberröthe, und bediente mich eines abweichenden Verfahrens von dem, welches jener geschickte Chemiker zur Zerlegung anwand-

te, und die Beschaffenheit der Wurzeln wird ohne Zweifel durch Cultur und, wie man sich täglich überzeugen kann, durch das Alter sehr verändert. — Ich habe kein Wasser als Mischung der Wurzeln angegeben, weil dieß immer sehr relativ bleibt, und ich es vorzog, die Färberröthe völlig auszutrocknen.

XIII.

Indianische (Spanische) Kresse (*Tropaeolum majus* L.)

Der Saft dieser zur Classe Octandria, Ordn. Mongynia gehörigen orangefarbigen Blume färbt Linnen dauerhaft gelb; aber die Farbe ist nicht angenehm.

Aus den getrockneten Blumen ziehet der Weingeist schon in der gewöhnlichen Temperatur das Pigment. Die Auflösung hat eine bräunlichgelbe Farbe; allein bei Concentration an der Luft, oder über dem Feuer verändert sie sich in Kirschroth. Die eingetrocknete Masse löset sich in Wasser vollkommen auf.

Die mit Weingeist extrahirten, noch stark gelb gefärbten Blumen ertheilen das damit behandelte Wasser eine nur unmerkliche gelbe Farbe, und selbst der Zusatz von etwas Natrum entzieht den Blättern die Farbe nicht.

Die

Die getrockneten Blumen übergeben durch Maceration dem Wasser gleichfalls bei 20° R. schon das Pigment; die Auflösung hat eine in das Kirschroth ziehende Farbe, und giebt mit Metallauflösung Niederschläge von verschiedenen Nüancen, deren Grundfarbe aber immer dieselbe ist.

Aus den mit Wasser erschöpften und getrockneten Blumen löset der Alkohol noch eine gelbliche Farbe auf, und diese wird bei dem Zusatz von Wasser als Harz gefällt; die Menge ist aber sehr geringe.

Das Pigment der Kresseblumen wird durch Natrumauflösung unangenehm bräunlich grün; durch Säuren aber hoch kirschroth gefärbt.

Diesen nur oberflächlich angestellten Versuchen zu Folge enthalten die Blumen des *Tropaeolum majus*:

Einen in Alkohol und Wasser auflöslichen,
ins Kirschrothe ziehenden Färbestoff;

Wenig harzige Theile;

Unauflösliche Theile u. s. w.

Die Blumen, so wie die grünen Blätter haben einen angenehmen, scharfen Geschmack, welchen sie verlieren, wenn sie in Wasser gekocht, oder ausgetrocknet werden.

Wenn man die Blumenblätter, mit Wasser übergossen, sich selbst überläßt: so bemerkt man einen eigenthümlichen, und sehr deutlich nach Schwefel riechenden Duft, und wenn man die

wässrige Infusion verdunstet, so bemerkt man am Ende einen Honiggeruch, so daß wahrscheinlich diese Blumen außer

Aetherischem Oel, noch
Schwefel und
Zuckerige Theile
enthalten. —

XIV.

Brennende Liebe (*Lychnis chalcidonica*.)

Die rothen, kleinen Blumen dieses Decandristen sind in Wasser unauflöslich, wenigstens ertheilen sie demselben keine Farbe.

Ihr Saft färbt Linnen gelb, ins Orange übergehend.

Der Alkohol löst einen Theil des Pigments auf, und färbt sich gelb; Wasser fället daraus das Harz.

Kocht man die Blumen mit Wasser, dem etwas Alkali hinzugefügt ist, so erfolgt sogleich eine gelbe Auflösung.

Das Pigment dieser sehr angenehmen Blumen ist demnach

Harziger Natur.

XV.

Bemerkungen über die schöne carminrothe *Lobelia splendens et fulgens*.

Dieses bei uns in den Gärten noch nicht längst eingeführte Zwiebelgewächs, welches zur Classe Syn. Ordnung Monog. gehöret, ist eine der schönsten Blumen, die in unsern Gärten prangen. Ich habe bloß einige Versuche über die Natur des rothen Pigments angestellt, welche in folgendem bestehen:

Der Alkohol entzieht den Blumenblättern sehr leicht die rothe Farbe, und Wasser fället einen Theil aus der Auflösung. Nach Verdunstung des Weingeistes fällt eine rothe Materie zu Boden, und nach und nach bleibt diese mit schöner carminrother Farbe zurück. — Uebergießt man diesen ausgetrockneten Rückstand mit Wasser, so wird der größte Theil desselben mit rother Farbe wieder aufgelöst. Hieraus ergiebt sich, daß das Pigment der Lobelia größten Theils von der Natur des Extractivstoffes, und mit etwas rothem Harze verbunden sey.

XVI.

Chemische Zerlegung der Curcuma-
wurzel.

Diese in der Färberei allgemein bekannte Wurzel, welche auch wohl die Namen Gurkemei, Gilbwurz oder gelben Ingber, Terra merita u. s. w. führt, und die auch in der Medicin, wegen ihrer Eigenschaft auf den Harn zu wirken und diesen dunkelgelb zu färben, bekannt ist, stammt von zwei zur Classe Monandria Ord. Monogynia gehörigen Pflanzen, welche Linné *Curcuma longa*, und *C. rotunda* *) nennt. Sie wachsen entweder wild, oder werden künstlich gezogen an feuchten Orten Ostindiens, Amboinas, Malabars, Ceylons und einiger Antillen. Die Wurzel ist knollig, knotig, länglich und runzlig; äußerlich blafs-gelb, inwendig bräunlichgelb; von einem eigenthümlichen Geruch, und bitterlichen etwas aromatischen Geschmack. Die damit gefärbten Zeuge, welche anfangs eine satte, glänzende Farbe erhalten, verschiefen jedoch an der Luft. Da die Alkalien das Pigment braun färben, bedient man sich bekanntlich des

*) Jacquin nennt die Pflanze, von der die Wurzel kömmt, *Amomum Curcuma*. Es scheint jedoch dabei ein Irrthum zum Grunde zu liegen; denn ungeachtet beide Pflanzengattungen sehr mit einander verwandt sind, sollen die *Amomum*-arten doch keine gelbe Wurzel liefern.

mit dem Pigment gefärbten Papiers zur Entdeckung der ersteren. — In der Färberei fügt man dem mit den Wurzeln zu kochenden Wasser Pottasche hinzu, weil das Pigment zum Theil harziger Natur ist, und dadurch mehr aufgelöst wird.

A.

a) 100 Gran gröblich zerkleinerter Wurzeln wurden mit Wasser der Destillation unterworfen. Ich erhielt ein aromatisch riechendes Wasser, über welchem ein leichtes, sehr dünnflüssiges, gelbgefärbtes, ätherisches Oel von eigenthümlichem Geruch, und aromatischem, etwas zusammenziehendem Geschmack floss, dessen Menge ich mit Zuversicht gegen 1 Gran schätzen konnte.

b) Der von der Destillation verbliebene Rückstand wurde durch ein Seihetuch gedrückt, nochmal ausgekocht, colirt, und dann scharf getrocknet. Die wässerigen Decocte waren hellgelb gefärbt, trübe, und durch ein lockeres Filtrum liefs sich das erhitzte Decoct filtriren; es blieb jedoch trübe. — Der Rückstand in dem Filtrum wurde ebenfalls getrocknet, und hierauf sämtliche mit Wasser ausgekochte Wurzelrückstände zu wiederholten Malen mit Alkohol digerirt.

Die jetzt noch zurückgebliebenen Wurzeltheile hatten eine nur unmerklich gelbe Farbe.

Sie wurden aufs Neue mit Wasser gekocht, und hierauf getrocknet. Sie wogen 54 Gran. — Kalilauge lösete daraus jene schon öfter erwähnte Substanz auf.

e) Die spirituösen Auflösungen hatten eine gelblichbraune Farbe, und ließen nach und nach einen kleinen Niederschlag, der Harz zu seyn schien, fallen. Der Weingeist wurde abgezogen, und der Rückstand völlig ausgetrocknet. Das zurückgebliebene Harz hatte frappante Aehnlichkeit mit der Gummigutt. — Ich behandelte es mit kockendem Wasser, verdunstete die erhaltene, dunkelgefärbte Auflösung und digerirte den Rückstand nochmals mit Wasser. Auf diese Weise wurden gegen 10 Gran eines gelblich braunen Harzes abgesondert. — Die wässerige, bräunliche Auflösung hatte einen bitterlichen, etwas zusammenziehenden Geschmack, und lieferte nach der Verdunstung 5 Gran eines braunen Extractivstoffs, der in Wasser und Weingeist vollkommen und leicht auflösbar war, und die Eisenauflösung bräunlich, nicht aber schwarz fällte, auch das Lackmuspapier nicht veränderte.

d) Das wässerige Decoct der Wurzeln blieb auch nach 24 Stunden noch trübe. Ich verdunstete das Ganze bis zur Trockniß, und behandelte den Rückstand mit Alkohol. Er löste ungefähr noch 7 Gran Extractivstoffs auf, aus dem Wasser wahres Harz fällte, welches bei

der Verdunstung in Flockengestalt ausgeschieden wurde.

Der in Alkohol unauflösliche Antheil des Decocts hatte eine schmutzig-graunliche Farbe. In Wasser löste er sich bis auf 3 Gran einer graubräunlichen Substanz auf, welche ohne Zweifel nichts als unzerlegte Theile der Curcumewurzel waren, welche die Poren des Seihetuchs durchgelassen hatten. — Die wässrige Auflösung wurde durch Bleiauflösung, Galustinktur, Alkohol und Säuren vollkommen zersetzt, und dicke bräunlich-graue Niederschläge erhalten. Verdunstet, hinterliefs sie eine glänzende, durchscheinende, fast geschmacklose Substanz, welche als ein eigenthümliches Gummi zu betrachten ist, und ungefähr 14 Gran wog.

e) Durch die Einäscherung einer Portion Wurzeln erhielt ich eine Asche, welche kohlen-saures, phosphor-salz- und schwefelsaures Alkali, kohlen-saures Kalk, phosphor-saures Kalk, Eisen und wahrscheinlich Mangan enthielt, die auf die schon öfter angezeigte Weise abgesondert wurden.

R e s u l t a t.

Zählt man die einzelnen Substanzen, welche aus den Curcumewurzeln abgeschieden sind, zusammen, so findet sich, dass sie zerlegt sind: in

Aetherischen, sehr aromatischen Oels	
von gelblicher Farbe	1
Gelblich-braunen Harzes	10 bis 11
Extractivstoffs	11 — 12

Eigenthümlichen, graulich gefärbten	
Gummis	14 —

Holziger Theile der Wurzeln, nebst	} . 57 —
Auflöslichen Theilen in Kalilauge	

Pflanzensaures Kali	} Bestandtheile der Asche.
Salzsaures —	
Schwefelsaures —	
Phosphorsaures —	
Pflanzensaures Kalks	
Phosphorsaures —	
— Eisen	} .
— Mangan?	

 93 — 95

Verlust, Feuchtigkeit u. s. w. 7 — 5

 100 — 100

Schlussbemerkungen.

- 1) Es ergibt sich aus dieser Analyse, dass der Extractivstoff und vorzüglich das Harz diejenigen Substanzen sind, welche die färbenden Eigenschaften besitzen, und dass das Kali bei der Anwendung der Wurzeln in der Färberei nothwendig hinzu gesetzt werden müsse, wenn

man die färbenden Theile vollkommen auflösen und benutzen will.

2) Dafs man durch Ausziehung der Wurzeln mit Alkohol ein Pigment erhalten könne, welches einiger Maafsen als ein Surrogat der Gummigutt benutzt werden könne.

3) Giebt auch diese Analyse einen deutlichen Beweis, dafs nicht stets die bei der Verdunstung des durch Weingeist extrahirten und durch Wasser zersetzten Auszuges sich fällende Substanz für unauflöslichen oder oxydirten Extractivstoff gehalten werden müsse, sondern dafs sie, wie im gegenwärtigen Fall, häufig Harz sey, welches durch Vermittelung des Extractivstoffes mit dem Wasser eine klare Auflösung geben kann. — Uebrigens scheint es in der That, als wenn das Harz durch mannigfaltige Modificationen in den Extractivstoff nach und nach übergehe.

XVII.

Chemische Untersuchung der Engelwurzel (*Rad. Angelicae*). (*Angelica Archangelica* L.)

Auch die Engelwurzel, Angelic-, heilige Geist-, Brust- oder Luftwurzel, welche von einem vorzüglich auf den Alpen einheimischen

zweijährigen Doldengewächse stammt, das nach Linné zur Classe Pentandria, Ordnung Digynia gehöret, schließt sich an die schätzbarsten Arzneimittel. Ungeachtet sie, auf sehr verschiedene Weise zubereitet, in der Medicin angewandt wird, so kennt man doch ihre Mischungstheile, und mithin die Bestandtheile der davon anzuwendenden Zubereitungen wenig oder gar nicht. Aus diesem Grunde entschloß ich mich, ihre Mischungstheile näher kennen zu lehren:

a) 500 Gran trockener, gröblich zerkleinerter Wurzeln unterwarf ich in einer Tubulatretorte mit Wasser der Destillation. Ich erhielt ein sehr stark mit dem der Engelwurzel eigenthümlichen Geruch begabtes Wasser, auf welchem einige Tropfen eines wasserhellen Oels von ebendemselben Geruch, und scharfem, brennendem Geschmack schwammen.

b) Der Rückstand in der Retorte wurde warm colirt, und die ausgepressten Wurzeln aufs Neue so lange mit Wasser ausgekocht, als eine neue Portion desselben noch darauf wirkte. Dann wurde der Wurzelrückstand getrocknet.

Ich verdunstete die klaren graubraun gefärbten Absude, und erhielt 150 Gran eines braunen, fast trockenen Extracts, aus welchem der Alkohol in der Siedhitze $37\frac{1}{2}$ Gran auszog. Dieser Extractivstoff hatte anfangs ei-

nen süßen, gleich darauf aber bittern, mit etwas Schärfe verbundenen Geschmack. — Der scharfe Geschmack rührt offenbar von etwas beigemischtem Harze, welches auch bei Wiederauflösung des Extractes in Wasser zurückblieb.

- e) Die $112\frac{1}{2}$ Gran, welche in Alkohol unauflöslich waren, erregten keinen sonderlichen Geschmack. In kaltem Wasser lösten sie sich bis auf ungefähr 12 Gran auf, welche sich in allen ihren Eigenschaften wie die Helenin verhielten.
- d) Die wässrige Auflösung gab durch die Verdunstung $100\frac{1}{2}$ Gran Gummi's.
- e) Die getrockneten, mit Wasser ausgekochten Wurzeln digerirte ich mit Alkohol, und erhielt durch Verdunstung der filtrirten Tinktur 20 Gran Harz von sehr scharfem der Angelica eigenthümlichem Geschmack.
- f) Was der Weingeist unaufgelöst gelassen hatte, löste sich bis auf 90 Gran Rückstands in verdünnter Kalilauge auf.

Aus der kalischen Auflösung fällte Schwefelsäure einen sehr aufgequollenen, braunen Niederschlag, welcher außer dem sogenannten unauflöslichen Extractivstoff mit wenig extraktartiger Substanz verbunden war. Das Gewicht des getrockneten Niederschlages entsprach 20 Granen.

R e s u l t a t.

Aus dem Angeführten ergibt sich folglich, daß 300 Gran Engelwurzeln zusammengesetzt sind, aus:

Farbelosen, sehr flüchtigen und stark- riechenden ätherischen Oels	— Gran
Gummi's	100 $\frac{1}{2}$ —
Helenins	12 —
Bittern Extractivstoffs	37 $\frac{1}{2}$ —
Harzes von scharfem Geschmack	20 —
Eigenthümlicher Substanz, welche nur in Kali auflöslich ist	22 —
Holziger Theile der Wurzelgefäße, mit einem kleinen Antheil der in Kali- auflösung auflöslichen Substanz ver- bunden	90 —
	282 Gran
Wasser, oder Verlust	18 —
	300 Gran.

S c h l u s s b e m e r k u n g e n.

- 1) Der Verlust von 18 Gran rührt ohne Zweifel daher, weil die einzelnen Bestandtheile der Engelwurzeln stärker ausgetrocknet wurden, als wie sie sich in dem Zustande der zur Analyse angewandten Wurzeln befanden.
- 2) Wir sehen aus dieser Analyse, daß das ätherische Oel, welches diese Wurzel in reichlicher Men-

ge enthält, so wie das Harz, diejenigen Bestandtheile sind, welche der Wurzel vorzüglich den ganz eigenthümlichen, starken Geruch und Geschmack ertheilen, und da, wo sie indicirt sind, sehr ausgezeichnete Wirkungen leisten müssen. — Es würde vielleicht nicht übel seyn, auch von dem destillirten Wasser Anwendung und es officinell zu machen, denn es giebt gewifs kein Wasser, welches stärker mit dem ätherischen Oel imprägnirt wäre, und Geruchs- und Geschmacksorgane mehr afficirte, als das Angelicawasser.

Die Tinktur enthält folglich, aufer jenen wirksamen Bestandtheilen, noch den geringen Extractivstoffgehalt. —

Das Extrakt und Decoct dürfen ohne Zweifel durch rein bittere Extracte ersetzt werden, denn sie enthalten nur wenig bitterlichen Extractivstoff, viel geschmackloses Gummi, und zufällig etwas Harz, welches ihnen zugleich etwas Schärfe ertheilt.

Erdige Bestandtheile.

90 Gran getrockneter Wurzeln lieferten $5\frac{1}{2}$ Gran Asche nach der Einäscherung, und diese wurde auf den schon öfter angezeigten Weg zerlegt: in Kohlensaures Kali mit Phosphor-, schwefel- und salzsaurer Verbindung; Kohlensaures Kalk;

Phosphorsaures Kalk mit einer Spur

— Eisens;

— Talkerde;

Kieselerde (?)

Anmerk. Es scheint dieses phosphorsaure Kalk in der Pflanzenasche anderer Art zu seyn, als im gewöhnlichen Zustande, denn die Auflösung derselben in Salpetersäure wird oft nur sehr schwer durch essigsaures Blei zersetzt, und der sich bildende Niederschlag ist so gallertartig, daß er schwer durch das Filtrum läuft. Vielleicht wirkt das Kalk auf diese Verbindung reducirend, wenn die Asche stark geblüht wurde.

XVIII.

Chemische Untersuchung der Bertramwurzel (*Radix Pyrethri.*)

Auch diese Wurzel, welche zu den heroischen Medicamenten gezählt werden muß, ist schon seit langen Zeiten in den Apothecken officinell. Die Pflanze, der sie angehört, *Anthemis Pyrethrum*, gehört nach Linné zur Classe Syngenesia Ordn. Polygam. superflua, und ist in der Barbarei, Thüringen und anderen Gegenden des südlichen Europas als eine perennirende Pflanze einheimisch.

Ungeachtet ihrer häufigen Anwendung in der Medicin, besonders als Zahnmittel, weshalb sie auch den Namen Zahnwurzel, St. Johannisspeichel und s. w. führt, sind ihre Mischungstheile doch noch nicht eigentlich bekannt.

a) Ich unterwarf, um diese aufzufinden, 300 Gran trockener, und gröblich zerstoßener Wurzeln mit Wasser der Destillation aus einer Glasretorte, und erhielt ein milchichtes Destillat, aus dem sich nach und nach eine etwas consistente, ölige Substanz absonderte. Der Geruch dieses Oels war nur unmerkbar und kaum auffallend; allein der Geschmack des Wassers, noch mehr aber des Oels, in einem sehr hohen Grade scharf und brennend. Genau konnte ich das Oel nicht untersuchen, weil die erhaltene Quantität so gering war, daß selbst die Absonderung derselben von dem Wasser nicht gelingen wollte. Wahrscheinlich spielt darinn, wie ich aus Analogie schliesse, der Camphor eine Rolle.

b) Der Rückstand in der Retorte wurde colirt, und die ausgepressten Wurzeln aufs Neue mit Wasser ausgekocht. Die scharf getrockneten, in Wasser unauflöslichen Rückstände der Wurzeln wogen 1 Drachme 20 Gran.

c) Durch Verdunstung der trüben, graubraunlich gefärbten Absude erhielt ich ein braunes Extract, aus welchem der Alkohol 35 Gran auf-

löste. Der Geschmack derselben war bitterlich und scharf. In Wasser lösten sie sich unter Zurücklassen einer kleinen Portion Harzes auf, und die verdunstete wässerige Auflösung lieferte einen Extractivstoff von sehr schwach bitterlichem, jetzt aber nicht mehr scharfem Geschmack. Das zurückgebliebene Harz erregte auf der Zunge Brennen.

d) Das in c) mit Alkohol extrahirte Extrakt wurde mit kaltem Wasser geschüttelt, und darauf das Ganze auf ein Filtrum gebracht. Der darauf verbliebene Rückstand wog 2 Drachmen. In kaltem Wasser löste er sich nicht auf; er war geschmacklos, hatte eine gelblich-weiße Farbe, die Beschaffenheit eines zarten Pulvers, und in der Wärme schmolz er; in kochendem Wasser löste er sich auf, und in der Kälte gestarrte die Auflösung zu einer dicken Masse. Er verhält sich folglich völlig wie die Helenin der Alantwurzel.

Die oben erwähnte kalt bewirkte Auflösung lieferte durch Verdunstung 60 Gran gummöser Substanz von brauner Farbe.

e) Ich behandelte jetzt die 80 Gran in Wasser unauflöslichen Wurzelrückstands mit Alkohol, und erhielt in Verbindung des in c) erwähnten kleinen Anthells 5 Gran eines weichen Harzes. Dieses war im höchsten Grade scharf und brennend und erregte an der damit in Berüh-

Berührung gebrachten Stelle der Zunge mehrere Stunden einen Speichelfluss.

f) Als der Alkohol aus dem Wurzelrückstand von d) nichts mehr auflöste, kochte ich ihn mit verdünnter Kalilauge, welche einen bedeutenden Theil des schon öfter erwähnten sogenannten Extractivstoffs in sich nahm.

g) Durch die Einäscherung einer kleinen Portion Bertramwurzeln erhielt ich eine alkalische Asche, die außerdem phosphor-, schwefel- und salzsaures Alkali, kohlensaures und phosphorsaures Kalk und eine Spur Eisenoxyds enthält.

R e s u l t a t.

Aus dieser Analyse folgt, daß 300 Gran trockener Bertramwurzeln zusammengesetzt sind aus:

Helenins (geschmacklos) . . . 120 Gran

Gummöser Theile (fast geschmacklos) 60 —

Extractivstoffs (bitterlich) . . . 35 —

Auflöslicher Theile in Kaliauflösung,
nebst den holzigen Theilen der Gefäße . . . 75 —

Weichen Harzes (von sehr brennendem, scharfen Geschmack) . . . 5 —

Aetherischen Oels (mit sehr scharfem Geschmack, aber fast geruchlos) einer geringen Menge;

Camphor (?) . . . — —

Kohlensaurem- phosphorsaurem- salz-		
und schwefelsaurem Alkali . . .	—	—
Kohlensaurem Kalk . . .	—	—
Phosphorsaurem Kalk *) . . .	—	—
Phosphorsaurem Eisenoxyd . . .	—	—
	295	—
Wasser oder Verlust . . .	5	—
	300	—

Schlussbemerkungen.

- 1) Die Bertramwurzel enthält, wie sich aus dieser Analyse ergibt, eine so große Menge Helenins, daß es überraschend ist, und sie die Alantwurzel darinn noch übertrifft. Obgleich die Wurzel mit einer ungemein großen Schärfe begabt ist, so läßt sich doch diese Substanz völlig davon befreit darstellen. Nur allein dem Oel und besonders dem Harze ist diese Brennen erregende Eigenschaft eigenthümlich. Die gummösen Theile sind fast geschmacklos, und der Extractivstoff ist mit einem bitterlichen Geschmacke versehen.
- 2) Ich kann nicht umhin bei dieser Gelegenheit einige Worte über den Extractivstoff beizubrin-

*) Die kohlensauren Verbindungen der Asche sind in der Pflanze ohne Zweifel mit einer verbrennlichen Säure verbunden.

gen, wozu mehrere nicht vor langer Zeit von einigen Chemikern entworfene Gedanken mir Veranlassung geben. Einige Chemiker sind der Meinung, daß der Extractivstoff saure Eigenschaften besitze, eine Bemerkung, welche ich durch einige Versuche in einer früher erschienenen Analyse bereits widerlegt habe; andere halten gewisse nähere Bestandtheile der Pflanzen für Extractivstoff, welche als eigenthümliche Substanzen zu betrachten sind, und eine dritte Classe ist gar der Meinung, daß es keinen Extractivstoff gebe, und daß man stets eine Verbindung von Harz und gummöser oder schleimiger Theilen dafür gehalten habe. Herr Apotheker Brandenburg zu Polock, welcher der letzten Meinung ist, hat über diesen Gegenstand einen weitläufigen Aufsatz geschrieben, welcher sich im Russischen Jahrbuche für die Chemie und Pharmacie auf das Jahr 1810. H. 1. befindet, dadurch die in dem vorhergehenden Journ. aufgegebene Preisfrage gelöst und den Preis erhalten. —

Wenn man unter Extractivstoff einen näheren Pflanzenbestandtheil versteht, welcher das Vermögen besitzt, sich sowohl in Wasser als Alkohol, nicht aber in Aether aufzulösen, und mehrere Salzaufösungen zu fällen: so giebt es zuverlässig einen Extractivstoff. Dieser ist in mehreren Pflanzen, z. B. der Färberröthe, in

sehr reichlicher Menge enthalten. Eine Scheidung desselben in Harz und irgend eine andere Substanz ist unmöglich, weil keine solche Zusammensetzung darinn vorhanden ist.

Dafs übrigens schleimige oder gummöse Pflanzen, welche zugleich Harz führen, ein Absud mit Wasser geben, welches Harz enthält, und das bei fernerer Zerlegung eine aus beiden Körpern zusammengesetzte Verbindung lieferte, die man, ungeachtet jene Pflanzen frei von wahrem Extractivstoff seyn können, dennoch für letzteren gehalten habe, ist nicht zu bezweifeln; und gern will ich zugeben, dafs man bei wiederholter Auflösung derselben in Wasser, statt unauflöslichen oder oxydirten Extractivstoff, nichts als abgesondertes Harz bekommen habe. Mehrere Analysen solcher Pflanzen, deren Harz mit einem eigenthümlichen scharfen Geschmack versehen ist, haben mir jene Vereinigung des Harzes mit Wasser durch andere Substanzen auf Neue ziemlich deutlich gemacht; aber eben sie sind es auch, welche einen sehr sinnlichen Beweis geben, wie sehr man sich irren würde, anzunehmen, dafs der durch Wasser und Weingeist abgeschiedene Extractivstoff, wenn einmal das Harz abgesondert ist, noch ferner in Harz und eine andere Substanz zerlegt werden könne. So lange noch Harz mit dem Extractivstoffe der Bertramwurzel verbunden ist, erregt

die Auflösung ein Brennen auf der Zunge, weil dieses dem Harze in einem so ausgezeichnetem Grade eigenthümlich ist; wenn aber dieses davon abgeschieden ist, so besitzt der Rückstand nur einen bitterlichen Geschmack, und dieser löst sich völlig klar und mit brauner Farbe in Wasser und Alkohol auf *).

- 3) Schließlich will ich noch bemerken, daß ich, sobald die Jahrszeit und meine Zeit erlauben, mit frischen Wurzeln einige Versuche anzustellen Willens bin, um die Natur der in Kalilauge auflöselichen Substanz, welche ich in allen zerlegten Wurzeln gefunden, und für oxydirten Extractivstoff gehalten habe, genauer zu erforschen. Vielleicht spielt der Eiweißstoff hierbei eine Rolle. Auch entzieht das Kali dem Wurzelrückstand kleine Antheile solcher Substanzen, welche entweder in Wasser oder Alkohol oder beiden zugleich auflöslich sind.

*) Der Umstand, daß man viele sogenannte Extracte für reinen Extractivstoff gehalten, welche durch Hrn. Fourcroy's und Vauquelin's Analysen in animalische Substanz und Tannin zerlegt sind, hat selbst diese erfahrenen Chemiker zu dem Ausspruche veranlaßt, daß es einer Prüfung bedürfe, ob der seit 1787 im System aufgeführte Extractivstoff als näherer Pflanzenbestandtheil ferner betrachtet werden könne. Annales du Mus. d'hist. nat. T. XV. 1810. p. 78 ff.

XIX.

Untersuchung der erdigen und salzigen Bestandtheile einiger Pflanzen *).

Die Untersuchung der Pflanzenaschen gehöret ohne Zweifel zu den schwierigsten in der Chemie, denn die nicht selten vielfach zusammengesetzten Mischungstheile, die oft in ihrer Verbindung sehr mannichfaltig modificirt werden, und die Auffindung und Absonderung bis zur Unwägbarkeit beigemischter Quantitäten salziger Substanzen, können den sorgfältigen Analytiker wohl zuweilen muthlos machen. Nicht allein in den quantitativen Verhältnissen der Mischungstheile, sondern auch in den qualitativen, findet bei den verschiedenen Pflanzengattungen eine unendliche Abweichung Statt. Einige Erfahrungen führen mich auf die Vermuthung, daß gewisse Pflanzenfamilien durch die erdigen Bestandtheile den Charakter erhalten, und oft ihre äußere Beschaffenheit, gleich den unorganischen Körpern, auf ihre Mischung schliessen läßt. Daß eine solche Bestimmung aus gewissen äußern Kennzeichen aber immer sehr beschränkt bleiben wird, leidet keinen Zweifel; allein

*) Gelesen in der Gesellschaft naturforschender Freunde, den 9ten Octobr. 1811.

selbst der Versuch, zu erfahren, in wie fern und wie weit man durch sorgfältige Cultur der Pflanzenchemie eine Art von System begründen könnte, würde der Physiologie eben so nützlich, als dem Naturforscher überhaupt merkwürdig und interessant seyn.

So weit meine Untersuchungen reichen, läßt sich im allgemeinen annehmen, daß die saftigen Pflanzen und deren Theile vorzüglich reichhaltig an alkalischsalzigen Theile sind, und Säuren enthalten, die im Feuer zersetzbar sind, in den holzigen, oder den diesen sich nähernden Pflanzen scheinen die erdigen Theile und das phosphorsaure Kalk zu herrschen, und den Pflanzen, welche ein schilfartiges Ansehen haben, sich rauh anfühlen, und überhaupt eine gewisse Starrheit besitzen, giebt ein sehr bedeutender Kieselerdegehalt den Charakter. Einige Analysen können dieß beweisen *).

Die Natur bietet dem aufmerksamen Forscher

*) Schon Wallerius entdeckte die Kieselerde in Roggen-, Gerste-, Haber- und Waitzenstroh. Eben derselbe, so wie auch v. Crell fanden sie im Reifs. Abilgaard fand sie in den büschelförmigen Fasern des *Alcyonium lycurum* L. und in der *Sabella chrysodon* Lin.; Westrumb in der Asche des Klees; Provenzale in dem Waitzenklee; Georgi in der Conferve; Delius und Henkel betrachten sie als einen nothwendigen Bestandtheil der Pflanzen.

hier reichlichen Stoff zum Nachdenken dar, und wem dringt sich z. B. nicht die Frage auf: Erzeugt auch hier die Pflanze die Menge von Kieselerde, wie es ausgemacht ist, daß durch den Vegetationsprozeß ähnliche Substanzen gebildet werden; oder wird die Kieselerde durch die Wurzelfäserchen dem Erdreich entnommen, und durch eine bewundernswürdige Kraft in die Mischung der Säfte geführt und endlich assimilirt? Auf diese Weise wird ohne Zweifel mittelst Kohlensäure bei einigen Pflanzen, z. B. der Birke, die Kalkerde, oder doch ein großer Theil derselben, eingesaugt. Es sey nun aber das eine, oder das andere gegründet, — was nur durch die Vegetation kieselerde führender Pflanzen in verschiedenen von Kieselerde befreiten Substanzen, auszumitteln ist —, so bleibt es nicht minder merkwürdig, daß jene Pflanzen vermögend sind, die Kieselerde in ihre Saftgefäße im aufgelösten Zustande zu erhalten, und sie in die festen Theile abzusetzen. Einige Gewächse müssen diese Erde in ungeheurer Menge enthalten, wie z. B. die Bambusarten, welche Massen von der Größe einer Erbse bis zu einer kleinen Haselnuß in den Knoten absondern. Bei den Pflanzen unseres Klimas weiß ich kein Beispiel dieser Art; allein dagegen giebt es mehrere, welche die Kieselerde gleichförmig in ihrer Substanz zertheilt enthalten. Welches Mittels aber bedient sich die Natur, diese Erde in dem Saft aufgelöst

zu machen, und sie in diesem Zustande zu erhalten? Ganz anderer Art müssen sie seyn, als die, deren sich der Chemiker bedienen kann! Die Kieselerde ist eine der schwerauflöslichsten Körper, die die Chemie kennt, denn nur wenige Substanzen wirken bedeutend darauf in der gewöhnlichen Temperatur, und selbst diese, und namentlich die reine Flusssäure, die Phosphorsäure und unter gewissen Umständen die Salzsäure, so wie die reinen Alkalien, waren in den analysirten Pflanzen im ungebundenen Zustande nicht enthalten. Wir machen die Kieselerde auflösbar, indem wir sie mit Kali oder Natrum zur Kieselfeuchtigkeit zusammenschmelzen; aber einmal anzunehmen, daß sie in einem solchen Zustande in irgend einer Pflanze enthalten sey, würde eine gewagte Sache seyn, da die Verbindung, so lange sie auflöslich ist, stets zerstörende Wirkungen auf die Gefäße der Pflanzen äußert. Wollte man behaupten, daß sie mit kohlensaurem Kali als eine dreifache Verbindung — wie es sich mit der durch Kieselerde verunreinigten Pottasche zu verhalten pflegt — in die Mischung des Pflanzensaftes einging, so würde der Saft, oder doch wenigstens die mit Wasser extrahirte Asche alkalisch reagiren müssen; allein aller angewandten Mühe ungeachtet, konnte ich in einigen der zerlegten Pflanzen kein Alkali entdecken. Mit den Bambusarten scheint es sich anders zu verhalten. Die H. H. Fourcroy, Vauquelin

und ich, so wie noch früher Macie und andere Naturforscher haben die Kieselerde analysirt, welche sich in den Knoten jener Gewächse absetzt; die ersteren fanden darinn etliche 20 pro Cnt. Kali oder Natrum; ja D. Russel fand die Kieselerde in dem milchichten Saft der Halmen der *Bambusa arundinacea* Schreb. aufgelöst — von Crelle's chem. Annal. 1787. Bd. 1. S. 215 — 319. Hier könnte folglich letzteres wohl Statt finden, und es ist möglich, daß die Kieselerde der an kohlensaurem Kali sehr reichhaltigen Kieselfeuchtigkeit sich in den Knoten bei dem Austritte des Saftes krystallisirt, oder präcipitirt, einen Theil Kali innig mit sich verbindet, und der andere Theil, indem er durch eine grössere Absorbtion von Kohlensäure der Atmosphäre eben die Fällung bewirkt, abgesondert, und durch den Regen hinweggespült wird.

Daß sich die Natur uns unbekannter Mittel bedient, die Kieselerde aufzulösen, kann nicht geleugnet werden. Die Menge regelmässiger Krystallisationen des Bergkrystalls, reinen Quarzes, des Calcedons, Hornsteins — Fossilien, die fast aus reiner Kieselerde bestehen — geben unleugbare Beweise davon. Auch besitze ich ein sehr merkwürdiges hornsteinartiges Fossil, welches ein Haufwerk sehr regelmässiger 3—6seitiger Säulen ist, und reine Kieselerde zu seyn scheint. Die heißen Quellen des Karlsbades und des Geysers können dem Naturfor-

scher noch täglich Stoff zum Nachdenken in dieser Hinsicht geben. In allen diesen Beispielen kann es weder erweislich gemacht werden, daß die Alkalien, noch daß die Säuren als Auflösungsmittel dienen.

Es ist bekannt, daß salzige Verbindungen die Auflösung gewisser unauflöslicher Körper unter gewissen Umständen ungemein befördern, und dieses dürfte sich auf die Auflösung der Kieselerde in den Säften der Pflanzen anwenden lassen. Doch auch darinn können wir, nach unseren Erfahrungen, den einzigen Grund nicht suchen. — Die Desoxydation der Alkalien und Erden durch galvanische Electricität scheint hier mehrere Aufklärung zu gewähren, und es ist wohl möglich, daß die Kieselerde in einem weniger gesäuerten aber auflöslichern Zustande in den Säften der Pflanzen, als in den Fossilien enthalten sey. Eine merkwürdige Erscheinung zeigte sich mir in der That bei der Behandlung der mittelst Wasser extrahirten Asche des *Equisetum palustre* mit Salpetersäure. Ich erhielt eine völlig klare Auflösung, welche bei Verdunstung eine Gallerte absetzte, die nach dem Austrocknen alle Eigenschaften der reinsten Kieselerde zeigte. Da in der Asche keine Alkalien zugegen waren, so läßt es sich, wie mich dünkt, nicht anders erklären, als durch die Wirkung der damit verbundenen Salze und eine beim Glühen bewirkte Desoxydation. Aehnliche Erfah-

rungeu bieten sich zuweilen beim Aufschließen kieselartiger Fossilien mit Alkalien dar. Es trifft sich nämlich nicht selten, daß nach Auflösung der geschmolzenen Masse in Wasser, ein Rückstand verbleibt, aus dem Wasser kein Alkali mehr in sich aufnimmt, den aber Salzsäure augenblicklich auflöst. Durch Verdunstung der Auflösung erhält man dann reine Kieselerde.

1. *Equisetum palustre.*

3 Unzen 3 Drachmen Pflanzen gaben nach dem Austrocknen 1 Unze $1\frac{1}{2}$ Drackme trocknen Krauts, und dieses hinterließ nach der Verbrennung und Einäscherung 1 Drachme 20 Gran Asche.

Die Asche wurde mit Wasser kochend extrahirt, und letzteres von dem Unauflöslichen durch Filtration abgesondert. Das Wasser reagirte nicht im geringsten alkalisch. Zersetzt wurde es, und weiße Niederschläge gebildet durch:

Kleesäure, kohlensaure Alkalien, schwefel- und salpetersaure Silberauflösung, Baryt- und Bleiauflösungen.

Bei freiwilliger Verdunstung setzte sie Kochsalz in würfligen Krystallen, und außerdem sternförmige Krystalle von scharfem, salzigen Geschmack ab. Wenig Wasser, womit ich sie übergoss, hinterließ ungefähr $2\frac{1}{2}$ Gran Gyps; die Auflösung enthielt phosphorsaures Alkali. Ueberhaupt waren 10 Gran aufgelöst worden, so daß für jene beiden

Salze $7\frac{1}{2}$ Gran blieben, und diese schienen aus gleichen Theilen Kochsalzes und phosphorsauren Alkalien zu bestehen.

Der in Wasser unauflösliche Theil der Asche wurde aufs Neue geglüheth, hierauf mit Salpetersäure erhitzt, und das Ganze filtrirt. Im Filtrum blieben 54 Gran geglüheter Erde zusammen. Die Auflösung verdunstete ich, wobei sie gallertartiger wurde. Völlig ausgetrocknet, erschien sie röthlich, und nach Wiederauflösung in Wasser und Filtration blieben 3 Gran reiner Kieselerde zurück.

Die von der Kieselerde abgesonderte Flüssigkeit wurde durch blausaures Kali blau gefällt. Mittelt Ammonium lieferte sie 5 Gran phosphorsauren Kalks.

Die 54 Gran in Wasser und Salpetersäure unauflöslicher Erde wurden jetzt mit salpetrigsaurer Salzsäure anhaltend digerirt. Der Gewichtsverlust betrug 3 Gran; die Auflösung enthielt eisenhaltiges Kalk.

Jetzt wurden die noch übrigen 51 Gran Erde mit Kalilauge gekocht, und die trockene Masse durch Glühen geschmolzen. Nach dem Erkalten des Tiegels fand ich eine violett und grün gefärbte Masse darinn, welche sich in Wasser leicht auflöste. Wir sehen hieraus den Eisen- und Mangangehalt der Asche. Die wässerige Auflösung wurde jetzt mit Salzsäure gesättiget, verdunstet, die trockene Masse mit Wasser digerirt, filtrirt, und so 40 Gran

Kieselerde abgesondert. Letztere waren weiß gefärbt, sie nahmen aber beim Austrocknen an der Luft eine blaue Farbe an, welches wahrscheinlich von einem geringen Silbergehalt, zu dem der zum Schmelzen angewandte Tiegel Veranlassung gegeben haben kann, herrührte.

Aus der von der Kieselerde befreiten Auflösung fällte reines Ammonium eine sehr geringe Menge Eisenoxyds, und kohlensaures Ammonium kohlensaures Kalk, das mit der Kieselerde statt des Alkalis wahrscheinlich im reinen Zustande befindlich gewesen ist, und zur Auflösbarkeit der Kieselerde beigetragen hat.

Auf diese Weise sind also 80 Gran Asche der verbrannten 570 Gran trockenen *Equisetum palustre* zerlegt: in

Kieselerde	43	Gran.
Schwefelsauren Kalks	$2\frac{1}{2}$	—
Salzsauren Natrums	} $7\frac{1}{2}$	—
Phosphorsauren Natrums		
Phosphorsauren Kalks	5	—
Eisenschüssigen Kalks	13	—
Mangans und Eisenoxyds, wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden	1	—
Das Fehlende kömmt auf Rechnung der Kohle.		

2. Analyse des *Equisetum hyemale*.

Eine Unze trocknen Krauts hinterließ nach der Einäscherung 62 Gran grauer Asche.

Kochendes Wasser löste daraus 5 Gran auf. Die Auflösung reagirte alkalisch, sie verhielt sich übrigens wie die aus der Rohrasche gezogene (No. 3.) Kohlensaures, phosphorsaures und salzsaures Alkali hinterließ sie bei der Verdunstung.

Nach einer zweiten Calcination der zurückgebliebenen 57 Gran waren noch 5 Gran Kohle verbrannt, Wasser aber zog nichts mehr daraus.

Salpetersäure löste davon 6 Gran phosphorsäuren, und 4 Gran kohlensaurer Kalks. Bittererde war nicht darinn zu entdecken.

Die zurückgebliebenen 42 Gran wurden mit Salzsäure digerirt, welche $1\frac{1}{2}$ Gran manganhaltigen Eisens, und eben so viel Kalk auflöste.

Der Rückstand war Kieselerde.

Es sind demnach 62 Gran Asche der verbrannten Unze des *Equiseti hyemalis* zerleg: in

Kieselerde	.	.	.	.	.	39 Gran.
Kohlensauren Alkalis	.	}	.	.	.	5 —
Salzsauren	—					
Phosphorsauren	—					
Phosphorsauren Eisens	.	}	.	.	.	$1\frac{1}{2}$ —
— Mangans	.					
Kalks	.	.	.	.	.	$1\frac{1}{2}$ —

Kohlensauren Kalks	4 Gran.
Phosphorsauren —	6 —
	57 Gran.
Das Fehlende ist Kohle und = ...	5 —
	62 Gran.

3. *Arundo Phragmites* *).

4 Drachmen 10 Gran trockener Blätter des bei uns in Gräben wachsenden Rohrs gaben nach der Verbrennung und Einäscherung 12 Gran Asche, welche durch das starke Glühen etwas zusammengesintert war. Wasser zog daraus $4\frac{1}{4}$ Gran. Die Auflösung machte das rothe Lackmuspapier nicht blau. Zersetzt wurde sie: durch

schwefelsaures Silber, efsigsaures Blei, (der Niederschlag war in Sälpetersäure auflöslich), durch salpetersaures Quecksilber, salpetersaures Baryt.

Alkalien, so wie die Kleesäure fällten sie nicht. Bei der Verdunstung gab sie nadelförmige Krystalle, die zum Theil farnkrantartig gruppiert waren. Sie waren eine Verbindung von phosphor- und salzsaurem Alkali, die durch ihre wechselseitige Einwirkung diese abweichende Krystallgestalt annahmen.

Salpe-

*) Ich fand in diesem Rohr Zucker.

Salpetersäure entzog den $7\frac{3}{4}$ Gran zurückgebliebener Erde 1 Gran phosphorsauren Kalk's.

Die rückständige Erde wurde wie die vorhergehende mit Kali behandelt, und in Kieselerde mit einer geringen Menge Kalks, Eisen- und Mangan-oxyds zerlegt.

Bestandtheile.

Phosphorsauren und	}	.	.	.	$4\frac{1}{4}$	—
Salzsauren Alkalis						
Phosphorsauren Kalks	.	.	.	.	1	—
Kieselerde	.	.	.	.	6	—
Kalks	.	.	.	.	$0,3\frac{3}{4}$	—
Phosphorsauren Eisens und	}	.	.	.		Spuren.
— Mangans						

4. *Chamaerops humilis*.

Ein Palmenblatt wog 7 Drachmen 20 Gran und hinterließ nach dem Austrocknen 4 Drachmen 46 Gran. Diese gaben nach vollkommener Einäscherung 22 Gran Asche, welche, mit Wasser übergossen, nicht im geringsten alkalisch reagirte.

Salzsaure Barytauflösung fällte die Auflösung nicht:

Quecksilberauflösung, salpeter- und schwefelsaure Silberauflösungen, so wie Bleiauflösung fällte die Flüssigkeit stark. Der erste und letzte Niederschlag war in Salpetersäure auflösbar.

Der geglühete Rückstand von der Behandlung mit Wasser wog 17 Gran. Folglich hat das Wasser 5 Gran aufgelöst, und diese bestehen aus phosphor- und salzsauren Salzen.

Salpetersäure löste von den 17 Gran nur 6 Gran unter Brausen auf und hinterließ 11 Gran Kieselerde. Die salpetersaure Auflösung gab mit Ammonium $1\frac{3}{4}$ Gran phosphorsauren, und mit kohlensaurem Ammonium $4\frac{1}{4}$ Gran kohlensauren Kalks.

R e s u l t a t .

Kieselerde	11 Gran.
Salzsaurer- und Phosphorsaurer Verbindungen } 5 —	
Kohlensauren Kalks	$4\frac{1}{4}$ —
Phosphorsauren —	$1\frac{3}{4}$ —
	22 Gran.

Spuren von Eisenoxyd.

5. Z u c k e r r o h r .

420 Gran Zuckerrohrblätter hinterließen beim Austrocknen 103 Gran, und diese lieferten nach der Einäscherung 7 Gran Asche.

Diese wurden zerlegt (Chemische Analysen 2te Fortsetzung pag. 304. 1811) in:

Kieselerde 4 Gran.

Phosphorsauren Kalks $1\frac{1}{2}$ —

Kohlensauren Alkalis

Salzsauren- und

Phosphorsauren Natrums $1\frac{1}{2}$ —

7 Gran.

Anmerk. Lange Zeit darauf, als ich diese Analysen gemacht hatte, fand ich in Scherers Journ. B. 3. H. 13. p. 75. 1799. eine Abhandlung von Davy, welche schon von dem Kieselgehalt dieser Pflanzen sehr ausführlich handelt, und zu deren Analyse ihm Herr Coales, dessen Sohn die Bemerkung machte, daß 2 Stücken Rohr im Dunkeln an einander geschlagen, phosphorescirten, Veranlassung gegeben hatten. Davy fand, daß nur allein die Epidermis der von ihm analysirten Pflanzen jene Eigenschaften besaßen, und vorzüglich reich an Kieselerde waren.

1) 22 Gran Epidermis eines nicht weiter bestimmten Rohrs lieferten 3 Gran Kieselerde. 240 Gran der von der Epidermis entblößten Substanz gaben nur 2 Gran Kieselerde.

2) 7 Gran Epidermis des Bambusrohrs lieferten 5 Gran kieselartiger Materie.

3) 200 Gran Zuckerrohrs enthielten nur 1 Gran Kieselerde und 4 Gr. kohlensauren Kalks.

4) 27 Gran Epidermis des Rohrschilfs (*Arundo phragmites*) gaben gegen 9 — 10 Gran Kieselerde.

5) Von dem von der Epidermis entblößten Rohre gaben 110 Gran gegen 6 Gr. Kieselerde.

6) 200 Gran Weizenstengel enthielten 18 Gran Kalis und 13 Gr. Kieselerde.

7) Hafer- und Gerstenstroh lieferten fast dieselben Mengen.

8) Die Stengel des Ruchgrases — *Anthoxanthum* — des Wiesenviehgrases — *Poa pratensis*, Heu u. s. w. schienen mehr Kieselerde als die Getraidearten mit einer größeren Menge kohlensauren Kalis zu enthalten.

6. *Pteris aquilina* (Adlerkraut.)

Nach der Einäscherung und Verbrennung von 240 Gran trocknen Krauts erhielt ich 18 Gran Asche, von ungemein geringem specifischem Gewichte, welche die Struktur der Pflanze so lange beibehielt, als sie durch gewaltsames Reiben aufgelöst wurde. Diefes ist überhaupt bei den Pflanzen stets der Fall, welche reich an Kieselerde sind.

Die Asche wurde mit heißem Wasser extrahirt. Die Flüssigkeit reagierte höchst schwach alkalisch, und nach der Verdunstung des Wassers blieben kaum zwei Gran Rückstands, welche in Was-

ser aufgelöst und mit Salpetersäure gesättigt nur allein mit salpetersaurer Blei- und Quecksilberauflösung einen Niederschlag gab; Schwefelsaures und salpetersaures Silber, so wie Barytauflösung verursachten nur eine höchst geringe Trübung.

Die mit Wasser extrahirte Asche brauste mit Salpetersäure stark auf, und diese hatte $2\frac{1}{4}$ Gran phosphorsauren und $2\frac{1}{8}$ Gran kohlsauren Kalks, nebst einer geringen Menge phosphorsauren Eisens aufgelöst.

Durch eine halbstündige Digestion mit Salzsäure wurde der Asche darauf noch ungefähr $\frac{1}{4}$ Gr. kalkhaltiges Eisenoxyd entzogen.

Nach nochmaliger Glühung blieben nur $9\frac{1}{2}$ Gran Kieselerde zurück.

R e s u l t a t.

240 Gran Krauts, oder 18 Gran Asche enthalten:

Kieselerde . . . $9\frac{1}{2}$ Gran.

Phosphorsauren Kalks $2\frac{1}{4}$ —

Phosphorsauren Eisens $0\frac{1}{8}$ —

Kohlsauren Kalks $2\frac{1}{8}$ —

Kalkhaltigen Eisenoxys $0\frac{1}{4}$ —

Phosphorsauren Natrum $\frac{1}{2}$ —

Kohlsauren Alkalis $1\frac{1}{2}$ —

(Manganoxys eine Spur?)

(Manganoxys)

7. *Arundo epigejos.*

160 Gran trockner Blätter lieferten 15 Gran Asche. Die wässerige Auflösung derselben reagierte nur schwach alkalisch und wurde, nach vorangegangener Sättigung mit Salpetersäure, gefällt: durch schwefelsaure und salpetersaure Silberauflösung; durch essigsaure Bleiauflösung; durch salzsaure Barytauflösung; durch salpetersaure Quecksilberauflösung.

Durch die Verdunstung an der Luft bildete die Auflösung eine durchsichtige Gallerte, welche mit Wasser gekocht sich nicht völlig wieder auflöste; mit Säuren brauste sie schwach auf, und es blieb Kieselerde zurück.

Die fernere Zerlegung geschah, wie die vorhergehenden, und ich erhielt als

R e s u l t a t:

Von 160 Gran trockner Blätter

Kieselerde	6 Gran.
Phosphorsauren Kalks	$1\frac{1}{8}$ —
— Eisens eine Spur;	
Kohlensauren Kalks	$0\frac{1}{8}$ —
Kohlensauren Alkalis	} ungefähr 2 Gr.
Phosphorsauren —	
Salzsauren —	
Schwefelsauren —	
Eisenoxyds (Manganoxyd?)	

8. *Aspidium spinulosum*.

120 Gran trockenen Krauts gaben 12 Gran Asche, welche wie die vorhergehenden Pflanzen zerlegt wurden, und folgendes

Resultat

lieferten:

Kieselerde 6 Gran.

Phosphorsauren Kalks

— Eisens Spur

Kohlensauren Kalks

Alkalis

Eisenoxyd

Phosphorsauren Natrums

Salzsauren Natrums

$1\frac{1}{8}$

$\frac{1}{4}$ Gran.

9. *Lycoperdon Bovista*.

A. Die äussere dicke Schale *).

150 Gran der äusseren, frischen Schale wurden verbrannt, wobei sie einen aromatischen, dicken Rauch ausstiefsen, und endlich 1 Gran Asche zurückliessen.

*) Die äussere frische Schale besitzt einen aromatischen Geruch; hat eine weiche, dabei schlüpfrig-lederartige Beschaffenheit, eine gelblichweisse Farbe, und trocknet zu einer holzartigen Rinde aus, wobei sie ihren Geruch verliert.

Wasser löste einen Theil derselben auf, und reagirte alkalisch. Schwefelsaure und salpetersaure Silberauflösung, essigsaure Bleiauflösung, salpetersaure Quecksilberauflösung und salzsaure Barytauflösung fällten die mit Salpetersäure gesättigte Auflösung.

Aus dem Rückstande zog Salpetersäure bloß phosphorsaures Kalk, mit etwas Eisen.

Der in Salpetersäure unauflösliche Rückstand enthielt Eisenoxyd und Kieselerde.

Die feuerbeständigen Bestandtheile der äußeren Schale sind überhaupt:

Kohlensaures Alkali.

Phosphorsaures —

—

Kalk.

—

Eisen.

Eisenoxyd.

Kieselerde.

Schwefelsaures Alkali.

Salzsaures . —.

B. Die innere Substanz.

Die innere staubartige, grünlich-braune Substanz hat nicht den aromatischen Geruch der äußeren.

80 Gran der frischen Substanz gaben 1 Gran Asche, und diese wurde zerlegt: in

Alkalis eine Spur.

Phosphorsauren Kalks über $\frac{1}{2}$ Gran.

—

Eisens eine Spur.

Eisenoxyd,

Phosphorsaures Natrum.

Von den übrigen Verbindungen, welche die äußere Schale enthält, waren keine oder doch nur unmerkliche Anzeigen.

Dieser Pilz enthält weder eine freie Säure, noch ein freies Alkali, woraus folgt, daß die geringe Menge Alkalis, welche die Asche enthält, mit irgend einer verbrennlichen Säure in demselben neutralisirt seyn müsse.

XX.

Chemische Untersuchung des gelben Senfsaamens (*Sinapis alba.*)

a) Der gelbe Senf giebt, wenn man ihn mit Wasser destillirt, ein äußerst stark (dem Rettig ähnlich) riechendes, Entzündung auf der Haut hervorbringendes Oel. Das Oel sinkt im Wasser zu Boden. Ihm allein sind die blasenziehenden Eigenschaften des Senfs zuzuschreiben, denn der so destillirte Rückstand ist aller Schärfe beraubt.

Das Destillat verändert weder das blaue, noch das rothe Lackmuspapier. Das essigsaure Blei wird nicht geschwärzt, wenn man damit benetzte Papierstreifen hineinlegt; gießt man einige Tropfen desselben hinein, so ent-

steht nur eine weisse Trübung, welche bloß von Kohlensäure herzurühren scheint. Demnach enthält der Senf keinen anderen flüchtigen Stoff, als jenes scharfe, Brennen erregende, ätherische Oel.

b) Durch das Auskochen des Senfs mit Wasser werden nur einige Procent aufgelöst. Die Auflösung riecht bei der Verdunstung honigartig und hinterläßt ein honigfarbiges Extract. Wahrscheinlich enthält der Senf ein wenig zuckrige Materie; allein ich vermogte nicht, sie abzuscheiden.

Wenn man dieses Extract mit Weingeist behandelt, so wird ungefähr die Hälfte aufgelöst und es bleibt ein weißlicher Rückstand zurück, der in Weingeist und Wasser unauflöslich ist, und in letzterem nur mittelst des von dem Weingeist aufgelösten Theils aufgelöst wurde. In der Hitze verkohlt sich dieser Rückstand und hinterläßt zuletzt eine sehr große Menge phosphorsauren Kalks und Bittererde, welche in Salpetersäure auflöslich sind, ohne die mindeste Effervescenz hervorzubringen. Bleizuckerauflösung fället die Auflösung stark, und der Niederschlag giebt, wenn er in Salpetersäure aufgelöst, mit Schwefelsäure zersetzt, und die Flüssigkeit verdunstet und geglühet wird, wahre Phosphorsäure. — Die mit Bleizuckerauflösung zersetzte Flüssigkeit con-

centrirt mit Schwefelsäure zersetzt, völlig verdunstet, der Rückstand geglühet, und mit Wasser ausgelaugt, liefert eine sehr große Menge Bittersalz durch Krystallisation. Die Kohle, welche diese mit Weingeist behandelten phosphorsauren Verbindungen durch das Glühen geben, rührt von schleimig-extractartigen Theilen her.

Die spirituöse Auflösung ist gelblich-braun gefärbt. Sie reagirt stark sauer und hat einen picanten, nicht aber scharfen Geschmack. Verdunstet und in Wasser aufgelöst, wird die Auflösung gefällt: durch Kalkwasser, durch Quecksilber- und Bleiauflösung und endlich durch salzsaure Barytauflösung; die 3 ersten Niederschläge sind fast gänzlich in Salpetersäure auflöslich. Dieser in Weingeist auflösliche Antheil des wässerigen Extracts besteht aus wenig Extractivstoff, Phosphorsäure und einer Spur schwefelsaurer Verbindung. Der Phosphorsäure ist es zuzuschreiben, daß die phosphorsauren Verbindungen in Wasser auflöslich waren. Zu bemerken ist jedoch, daß den erwähnten phosphorsauren Verbindungen noch etwas freie Säure einverleibt war, welche sich nach der Einäscherung jener nicht wiederfand; allein da die schleimigen Theile, welche mit demselben verbunden waren, Kohle

genug hergaben, um diese Spur freier Phosphorsäure zu zerstören, so ist es einleuchtend, daß die phosphorsaure Talkerde nach der Einäscherung keine freie Säure mehr enthalten konnte.

c) Der mit Wasser ausgekochte Rückstand hatte, wie bemerkt, alle Schärfe verloren und dagegen einen öligen, sehr milden Geschmack angenommen. Ich trocknete und digerirte ihn mit sehr starkem Alkohol. Dieser löste einen Theil davon auf und färbte sich braun. Die filtrirte Flüssigkeit veränderte sich nicht in der Kälte. Verdunstet hinterließ sie gelbes Oel und ein festes, sprödes, braunes Harz, von welchem jenes durch Wasser geschieden werden konnte.

d) $\frac{1}{2}$ Unze Senfs wurde in einer beschlagenen Retorte, welche mit dem Gasentbindungsapparat in Berührung gebracht war, destillirt. Es entwickelte sich kohlen-saures Gas, Kohlenoxyd-gas und gekohltes Wasserstoffgas, welches letztere mit einer schönen blauen Flamme brannte und zuletzt immer reiner wurde; zugleich ging eine wässerige Flüssigkeit über, welche anfangs gar nicht ammoniakalisch reagirte; es folgte ein gelbes und zuletzt ein braunes Oel, und ganz am Ende der Destillation entband sich Ammonium. Die in der Retorte rückständige Kohle war schwarz, glän-

zend und bestand aus kleinen Körnern, wie der Senf, welche zum Theil zusammengesindert waren. Ihr Gewicht entsprach 53 Granen. Wasser löste, selbst im kochenden Zustande, daraus nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Gran auf. Die Auflösung reagirte weder alkalisch noch sauer. Barytauflösung und Kleesäure brachten reichliche Niederschläge darinn hervor, welches Gyps andeutet, der mit etwas phosphorsaurer und Spuren von salzsauren Verbindungen vermischt war. Man kann demnach annehmen, daß die Senfсаamenasche durch das Verbrennen gar keine Potasche liefert, denn von der Spur des phosphorsauren Alkalis, welche darinn befindlich ist, läßt sich vielmehr behaupten, daß sie schon im Senf enthalten und nicht erst während der Verbrennung gebildet werde, da in dem Senfсаamen keine verbrennliche Säure entdeckt wurde. — Die $12\frac{1}{2}$ Gran in Wasser unauflöslicher Asche lösten sich bis auf $1\frac{1}{4}$ Gran in Salpetersäure ohne Aufbrausen auf. — Die Salpetersäure hinterließ nach der Verdunstung ein pfirsichblüthfarbiges Salz, welches, in Wasser wieder aufgelöst, mit blausaurem Natrum einen Niederschlag bewirkte. Ich leitete demnach anfangs die rothe Farbe von Mangangehalt ab; allein da die Bittererde ebenfalls zum Theil durch blausaures Natrum gefället wird und

ich wahres Eisenoxyd aus jenem Salze abschied, als ich die Auflösung mit essigsaurem Blei zerlegte, die Flüssigkeit verdunstete, den Rückstand glühte und ihn dann wieder in Salpetersäure auflöste, wobei das braune Eisenoxyd zurückblieb, welches der Boraxperle nur eine grünliche Farbe ertheilte: so bin ich der Meinung, daß die röthliche Farbe, die das phosphorsaure Kalk, und die phosphorsaure Bittererde den Pflanzenaschen häufig nach gelinder Glühung erhalten, von phosphorsaurem Eisen herrührt, daß aber demselben etwas Manganoxyd beigemischt seyn könne. Ich behandelte die von dem Eisenoxyd befreite Flüssigkeit mit Schwefelsäure, und erhielt unter Anwendung der gehörigen Regeln eine so große Menge schwefelsaurer Bittererde, daß man die Menge des phosphorsauren Talks im Senf, wenn nicht größer, doch wenigstens mit dem phosphorsaurem Kalk gleich setzen muß. — Kohlensaures Kalk war in der Asche gar nicht enthalten.

Obige $1\frac{1}{4}$ Gran in Salpetersäure unauflöslicher Theile wurden mit Salzsäure gekocht, welche sich gelb färbte und nach der Verdunstung salzsaures Eisen hinterließ. Der Rückstand war röthlich und lieferte, nachdem er mit kohlensaurem Kali gekocht war, Kalk und Hornsilbers, welches letztere von dem Silbertiegel herrührte, in welchem die

Einäscherung unternommen war. Demnach sind jene $1\frac{1}{4}$ Gran in Hornsilber, Gyps und Eisenoxyd, höchst wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden, zerlegt.

Da in dem Senf alle Anzeigen von Phosphorsäure vorhanden sind, ich kein Salz mit einer verbrennlichen Säure (vorausgesetzt, daß es nicht essigsaures Salz sey) darinn gefunden habe, so daß man glauben könnte, die freie Phosphorsäure habe sich mit den Basen des durch die Einäscherung zersetzten verbrennlichen Salzes verbunden, und da endlich schon oben gezeigt wurde, daß sich eine große Menge reiner phosphorsaurer Bitter- und Kalkerde und freie Phosphorsäure aus dem Senf durch bloßes Wasser ziehen lasse: so folgt, daß die Phosphorsäure in dem Destillat enthalten seyn müsse. Ich glaubte demnach, daß die Phosphorsäure zerlegt, in Phosphor verwandelt und von dem in der Destillation gebildeten empyreumatischen Oel aufgelöst sey; allein dieses Oel phosphorescirte in der finstern Nacht auf den damit bestrichenen Körpern nicht im geringsten. Ich war Willens, mich von der Gegenwart oder Abwesenheit des Phosphors im Oel durch Behandlung desselben mit Salpetersäure zu überzeugen, als mir einfiel, daß die Phosphorsäure vielleicht als phosphorige Säure oder auch als wirklicher Phosphor überdestillirt, und im letzten Falle sogleich durch die sauren Dämpfe oxydirt, in Phosphorsäure

verwandelt und von dem gleichfalls gebildeten Ammonium absorbirt sey, woraus sich denn auch erklären läßt, daß das gekohlte Wasserstoffgas, welches ein Product der Destillation war, sich nicht mit dem leicht an der Luft entzündlichen, gephosphorten Wasserstoffgase verbunden befand. Und so war es auch in der That. Ich trennte das Oel von der ammoniakalischen Flüssigkeit, neutralisirte sie mit Salpetersäure und fand, daß sie mit Kalkwasser und Bleiauflösung, starke, geronnene, weiße Niederschläge bildete, welche sich in Salpetersäure leicht wieder auflösten.

R e s u l t a t.

Ueberblickt man diese Analyse, so findet sich, daß der gelbe Saamen des Senfs in folgende nähere Pflanzenbestandtheile zerlegt sey:

Wässerige Theile;

Ein gelbliches, sehr durchdringendes und dem Rettig ähnlich riechendes, schweres, ätherisches Oel, welchem die blasenziehende Eigenschaft zuzuschreiben ist;

Freie Phosphorsäure;

Phosphorsauren Talks

Phosphorsauren Kalks

} 5 p. C.

Phosphorsauren Eisens eine Spur, vielleicht mit etwas

Mangan verbunden.

Eisenoxyd (?)

Schwe-

Schwefelsaures Kalk in sehr geringer Menge;
 Eine Spnr phosphor- und salzsauren Alkalis;
 Sehr wenig extractartige Theile;
 Sehr wenig schleimige Theile (?);
 Braunes concretes Harz von mildem Geschmack;
 Mildes, gelbes, fettes Oel;
 Unauflösliche Theile.

XXI.

Chemische Untersuchung des ausge- pressten Saftes des *Lanium pur-* *pureum*.

a) Vier und eine halbe Unzen dieser zur Classe Didynamia, Ordnung Gymnospermia gehörigen, florirenden Pflanzen *) wurden zerstoßen, der Saft ausgepresst, dieser durch Leinwand gegossen, und der grüne Saft 24 Stunden lang sich selbst überlassen. Es sonderte sich grünes Satzmehl ab, woraus mittelst Alkohol 3 Gran grasgrünen, harzichten Wachses geschieden wurden, das auch nach dem Schmelzen die Consistenz des Wachses behielt, in Aetz-
 lauge mit grüner Farbe auflöslich war, und durch Schwefelsäure daraus wieder gefället

*) 65 Theile frischer Pflanzen geben nur 12 Theile trocknen Krauts.

wurde; der in Alkohol unauflösliche Theil des Satzmehls verhielt sich wie eiweißartige Substanz, von der nachher noch die Rede seyn wird. Ihr Gewicht betrug ungefähr 10 Gran.

b) Ich liefs hierauf den von dem grünen Satzmehl abgegossenen, noch trüben und grüngelbten Saft gelinde aufkochen. Er gerann, indem sich aus der jetzt braun erscheinenden Flüssigkeit eine grüne Masse absonderte, die ich durch das Filtrum abschied, auswusch und trocknete. Durch Digestion mit Alkohol zerlegte ich sie in 1 Gran trockenen Eiweißstoffes und 1 Gran grünen Harzes mit wachsartigem Harze verbunden.

c) Der braune, filtrirte Saft röthete stark das Lackmuspapier; er wurde bei sehr gelindem Feuer eingedickt und hierauf zu wiederholten Malen mit Alkohol digerirt. Letzterer färbte sich ein wenig bräunlich, und besafs die Eigenschaft, das Lackmuspapier zu röthen, und Kleesäure zu fällen; er enthielt folglich ein saures Kalksalz. Der geistige Auszug liefs sich mit Wasser vermischen, ohne im geringsten getrübt zu werden; er wurde verdunstet und ruhig weggestellt. — Nach Verlauf von 24 Stunden waren lange durchsichtige, geschmacklose, feine prysmatische Krystalle angeschossen, welche auf glühenden Kohlen leicht verpufften und reiner Salpeter waren. Die von den Kry-

stallen abgegossene Flüssigkeit wurde aufs Neue sich selbst überlassen, worauf abermals eine Portion Salpeterkrystalle erhalten wurde. Der braune, unkrystallisirbare Rückstand wurde der folgenden sauren Flüssigkeit hinzugefügt.

Da der Alkohol nur so unmerklich auf das Extract wirkte, liefs ich letzteres völlig wieder austrocknen, und löste es in Wasser auf. Es hatte einen schwach säuerlichen jedoch nebenbei eigenthümlichen Geschmack. Die Auflösung gab mit Weingeist, Säuren, Galläpfelaufgufs, Kalkwasser, Silber-, Blei-, Baryt- und Quecksilberauflösungen sehr starke Niederschläge. Ich zersetzte sie mit Alkohol und schied den Niederschlag von der hellbräunlichen Flüssigkeit durch das Filtrum ab. Letztere war merklich sauer und gab mit Kleesäure einen äufserst starken Niederschlag. Auf diese Weise hatte ich folglich das saure Salz von dem in Alkohol unauflöslichen Theil abgeschieden. Die Auflösung wurde verdunstet und, concentrirt, ebenfalls bei Seite gestellt.

Der durch Weingeist gefällte, graubraune Niederschlag wog 20 Gran, und löste sich in Wasser nur zur Hälfte auf *); die Auflösung

*) Das gummöse Extract, welches den vorwaltenden Bestandtheil im Safte ausmacht, muß sich folglich

röthete das Lackmuspapier nicht mehr: Kleesäure, und essigsaures Blei gaben äußerst starke Niederschläge; die übrigen Salze fällten die Auflösung nur schwach. — Sie enthielt salzsaures Alkali, schwefelsaures und phosphorsaures Kalk, und gummöse Theile.

d) Die dicke Flüssigkeit, von der durch die Krystallisation der Salpeter geschieden war, so wie die durch Alkohol und Wasser von den schleimigen Theilen abgesonderte, schleimige Flüssigkeit hatten auch nach 8 Tagen keine Krystalle abgesondert. Sie behielten beständig die Consistenz eines dicken Syrups und hatten einen sauren, zugleich salpeterartigen und extractartigen Geschmack. Kleesäure gab mit der Auflösung sehr viel kleesaures Kalk. Nach der Einäscherung fand ich kohlensaures Kalk und Kali in der Asche. Ich schliesse daher aus den angeführten Versuchen, daß diese syrupartige Masse aus saurem äpfelsaurem

entweder durch die Behandlung im Wasser und Alkohol zum Theil verändert haben; oder der unauflösliche Theil war auch nur in Wasser vermittelt der durch Alkohol abgesonderten Substanzen auflöslich. — In Kalilauge löste sich diese Substanz auf.

Ich kann nicht umhin zu bemerken, daß das gummöse Pflanzenextract durch starke Hitze oft sehr verändert und in eine Substanz umgeändert werde, welche alle Eigenschaften des Extractivstoffs besitzt.

Kalk und Kali, verbunden mit etwas Extractivstoff besteht.

3 Unzen grünen Saftes des frischen *Lanium purpureum* enthalten:

Wassers	2 Unc. 7 Drachm.
Gummösen Extracts	20 Gran.
Eiweissstoffs	1 —
Extractivstoffs und sauren äpfelsau-	
ren Kalks und Kalis	10 —
Harzichten Wachses	3 —
Grünen Harzes	1 —
Salpeters	4 —
Schwefel- und phosphorsaures Kalk,	
nebst salzsaurem Alkali	— —
Eiweissstoffartiger Substanz des grü-	
nen Satzmehls	10 —

XXII.

Chemische Untersuchung der Gurken (*Curcubita Citrullus L.*).

Die Gurken, welche vielleicht von allen Nationen und jeder Classe von Menschen gegessen werden, und bei einigen selbst ein großes Bedürfnis geworden sind, hat bis jetzt noch kein Chemiker untersucht. Ich habe mich der Prüfung unterzogen und diese auf folgende Weise angestellt:

A. Gurkensaft.

Der Gurkensaft läßt sich von dem markigen Theil leicht durch Auspressen absondern, und man erhält eine opalisirende Flüssigkeit, welche folgende Eigenschaften besitzt.

Farbe: Spargelgrün.

Durchsichtigkeit: stark durchscheinend.

Consistenz: dünnflüssig.

Geschmack: Gurkenartig etwas süßlich.

Wirkung auf Lackmus: das Lackmuspapier schwach röthend.

Sich selbst überlassen, sondert sich binnen 12 Stunden daraus ein zarter, spargelgrüner Satz ab; der Saft verliert die Farbe und wird wasserhell.

Wirkung der Reagenzien auf den Saft:

Salpetersaure Quecksilberauflösung: sie bewirkt nach einiger Zeit einen weissen, feinen Niederschlag.

Essigsaure Bleiauflösung: Einen geronnenen, weissen, häufigen Niederschlag.

Salzsaure Barytauflösung: Pulvrigen, weissen Niederschlag.

Schwefelsaures Silber: Einen aufgequollenen Niederschlag, der anfangs weiss ist, nachher aber roth wird.

Salpetersaures Silber: Einen weissen Niederschlag.

Kleesäure: Einen körnigen oder pulvrigen Niederschlag.

Ammonium: Einen flockenartigen Niederschlag von grüner Farbe. Dieser senkt sich nach und nach zu Boden, und die darüber stehende Flüssigkeit wird völlig klar und farbelos. Der Niederschlag löset sich in Salpetersäure unter Zurücklassung des grünen Theils, der, wie wir nachher sehen werden, Harz ist, auf. Diese Auflösung giebt mit essigsaurem Blei einen starken, weissen Niederschlag, den Salpetersäure wieder auflöset; Ammonium fället daraus einen Niederschlag, der alle Eigenschaften des phosphorsauren Kalks hat, und in der Hitze nicht verkohlt wird.

Kalkwasser: Das Kalkwasser bietet dieselbe Erscheinung des Ammoniums dar, und man erhält einen Niederschlag, der aus phosphorsaurem Kalk mit färbendem Harz und Eiweissstoff besteht, wie die Prüfung mit Salpetersäure u. s. w. beweiset.

Aus diesen Versuchen ersieht man, daß unter anderen die Gurken viel Phosphorsäure in ihre Mischung aufnehmen, und daß die Spur von freier Säure, die sie enthalten, selbst Phosphorsäure sey.

Wenn man den etwas opalisirenden, eben ausgepressten Saft aufkochen läßt, so sondert sich daraus eine geronnene, grüne, flockige Masse ab, und der den Gurken eigenthümliche Geruch ver-

flüchtigt sich; wendet man hingegen hierzu den durch Abätzen oder Zersetzung an der Luft von seinem grünen Satzmehl befreiten Saft an: so sind die geronnenen Flocken weiß. Diese und die folgenden Versuche beweisen, daß sich beim Absätzen an der Luft nur ein Theil Eiweißstoff mit dem Harz der Flüssigkeit ausscheidet, während durch das Aufkochen dieses mit dem ganzen Eiweißstoffgehalte gefällt wird.

B. Zerlegung der Gurken.

a) 600 Gran von ihrer Haut befreiter, in dünne Scheiben zerschnittener grüner Gurken trockneten an der Luft zu dünnen, weißen, lederartigen Häuten aus, deren Gewicht nur noch 18 Gran betrug *). Diese wurden mit Weingeist extrahirt, und darauf mit Wasser vollkommen ausgekocht. Die getrockneten Scheiben waren durchsichtig, hart und glichen Membranen, deren Substanz mit der Fungin der Pilze ungemein viel Analogie hatte, und die an der Luft Feuchtigkeit anzogen und weich wurden. Diesen Versuchen zu Folge enthalten 600 Theile Gurken 14 Theile auflöslicher und 4 Theile unauflöslicher Bestandtheile.

*) 600 Gran Gurkenschalen hinterlassen nach dem Austrocknen 90 Gran Rückstand.

Die spirituöse Auflösung wurde durch den Zusatz von Wasser etwas getrübt; allein die ausgeschiedenen harzigen Theile entgingen der Prüfung.

b) 600 Gran ausgepressten Gurkensafte wurden durch Anwendung der Wärme verdunstet, und dadurch 18 Gran festen Extracts von schmutziger Farbe erhalten, welcher einen süßen Geschmack besaß. — In einem anderen Versuche fand ich, daß der Eiweißstoff von 600 Granen Saftes noch nicht 1 Gran betrug; es sind folglich ungefähr 3 Gran Ueberschuß an auflöselichen Theilen in diesem letzten Versuche; allein demungeachtet kann man ihn mit denen von a) übereinstimmend nehmen, denn dieß Extract war nicht völlig ausgetrocknet, und enthielt noch an 3 Gran Wassers, wie aus dem Folgenden auch hervorgeht.

c) 600 Gran ausgepressten Gurkensaftes wurden aufgeköcht und, als der Eiweißstoff sich völlig coagulirt hatte, filtrirt.

Der in diesem Versuche erhaltene grüne, geronnene und getrocknete Theil wog 1 Gr.. Der Alkohol löste in der Siedhitze $\frac{1}{5}$ davon auf, färbte sich grün, und setzte durch Verdunsten das grüne Harz ab.

Der in Alkohol unauflöseliche Theil war entfärbt, und bestand in Eiweißstoff.

d) Die wasserhelle, farbelose, filtrirte Flüssigkeit

gab durch Verdunstung eine schmutzig gelbliche, trockene Masse, deren Gewicht 13 Granen entsprach.

Diese wurde mit Alkohol digerirt, worinn sie sich unter Zurücklassung eines weissen Pulvers auflöste, und die Auflösung verdunstet. Das Product, in Wasser aufgelöst, liefs das wenige Harz zurück, und gab mit schwefelsaurem Silber einen geringen, mit essigsaurem Blei aber einen käseartigen Niederschlag; Kleesäure bewirkte darinn nur eine leichte Wolke. Sie wurde mit Kalkwasser versetzt, bis die Spur freier Säure gesättiget war. Es schied sich sehr bald ein flockiger Niederschlag aus, welcher sich im Feuer verkohlte, und folglich aufser der Phosphorsäure und Kalk, auch noch einen Pflanzenstoff, vielleicht Extractivstoff, enthielt.

Die mit Kalkwasser gefällte Flüssigkeit hinterliefs nach Verdunstung ein bräunliches Extract, das einen süfsen, zugleich aber auch eigenthümlichen Geschmack besafs. Sie enthielt, aufser zuckrigen Theilen, etwas Extractivstoff.

e) Der in d) erwähnte pulvrige Rückstand von der spirituösen Auflösung wurde mit Wasser behandelt. Die Flüssigkeit reagierte weder mit Weingeist, Salzsäure, Kleesäure, noch auf Lackmustinctur; allein Bleiauflösung, schwefelsau-

res Silber, salzsaures Baryt, und salpetersaures Quecksilber fällten sie. — Das Wasser hatte indess nur einen sehr kleinen Theil aufgelöst. Ich übergoss den Rückstand daher mit einigen Tropfen Salpetersäure, verdünnte die erfolgte Auflösung mit Wasser, und fügte derselben Ammonium hinzu. Es fiel sogleich phosphorsaures Kalk nieder. Das zerlegte Pulver war demnach eine Verbindung von phosphorsau-rem Kalk, phosphorsau-rem, schwefel- und salzsaurem Alkali, mit wenig schleimigen Theilen.

f) Ich erhitzte einen kleinen Theil Gurkenextracts mit Kalilauge; es entwickelte sich Ammonium, welches ein mit Salzsäure benetzter Glasstab durch verursachte starke Nebel anzeigte.

g) Eine kleine Quantität Gurkenextracts wurde verbrannt. Die sehr schwer einzuäschernde Kohle hinterließ eine Asche, von welcher sich der grölste Theil in Wasser auflöste. Die Auflösung reagirte stark alkalisch, und enthielt, zu Folge der Prüfung mit Weinsäure, Kali.

Der Rückstand bestand aus phosphorsau-rem Kalk mit sehr deutlichem Eisengehalt.

R e s u l t a t.

600 Theile Gurken sind, dieser Analyse zu Folge, zusammengesetzt, aus:

Wassers	582,80
Eiweisartiger, unauflöslicher Häutchen, welche mit der Fungin der Pilze grosse Analogie haben, sich aber durch Kochen erweichen, mit phosphorsau- rem Kalk verbunden	3,20
Auflöslichen Eiweissstoffs	0,80
Grünen Harzes	0,25
Zuckriger Theile und Extractivstoffs ungef.	9,95
Schleims	}
Phosphorsäure	
Phosphorsauren Kalks	
— Kalis	
Ammoniumverbindung	
Aepfelsauren Kalis (?)	
Schwefelsauren Kalis	
Salzsauren Kalis	}
Phosphorsauren Eisens	
Flüchtigen aromatischen Theilen.	
	600,00

Es ergiebt sich aus dieser Analyse, dass die Gurken, wenn sie nicht in grosser Menge genossen werden, kein sonderlich nährendes Mittel abgeben; sondern dass sie mehr geeignet sind den Durst zu löschen, und eine angenehme Kühlung des Körpers in der Sommerhitze hervorzubringen. — Diese Versuche stehen übrigens den Bemerkun-

gen mehrer Aerzte, daß die Gurken oft den Magen beschweren, nicht entgegen, ungeachtet diese nicht von ihren nährenden Theilen herrührt; sondern die Ursache ist der sehr zertheilten, verhärteten, eiweißartigen Substanz, welche mit der Materie, die den Hauptbestandtheil der Pilze ausmacht, die größte Aehnlichkeit hat, ohne Zweifel zuzuschreiben *). Durch langes Kochen wird sie erweicht und in eine Art Brei's verwandelt, welcher zum Theil geeignet zu seyn scheint, von den absorbirenden Gefäßen aufgenommen werden zu können. Demnach dürften die nahrhaften Theile der Gurken durch das Kochen vermehret werden.

C. Bemerkungen über die Gurkenhäute.

Die äußere, grüne, zähe Haut der Gurken enthält dieselben Bestandtheile der inneren Substanz; allein die funginartigen Theile walten in derselben beträchtlich vor, und 600 Theile Schalen hinterlassen daher 90 Theile fester Materie.

200 Gran trockener Schalen gaben mir durch die Einäscherung 21 Gran Asche, welcher Wasser

*) Diese Substanz ist in einem mehr oder weniger modificirten Zustande, wenn nicht in allen, doch in den meisten Pflanzen enthalten. Sie ist die Materie, von welcher ich in früheren Analysen bemerkte, daß man sie für eine Art oxydirten Extractivstoffs gehalten habe.

12 Gran entzog. Die an der Luft verdunstete Auflösung setzte schwefelsaure und phosphorsaure Kalikrystalle ab, und es blieb eine Flüssigkeit zurück, die Kali enthielt. — Die in Wasser unlöslichen Theile lösten sich in Salzsäure zum größten Theils brausend auf, und bestanden aus 1 Gran kohlensauren Kalks; 4 Gran phosphorsaurer Kalks, welches nach dem Glühen roth gefärbt war; phosphorsaurer Eisens und Eisenoxyds einer Spur; ein wenig Kieselerde, und wahrscheinlich Bittererde; Spur Manganoxyds, welches das phosphorsaure Kalk roth färbte, und eisenhaltig war; Thons, wahrscheinlich zufällig, 2 Gran.

XXIII.

Bemerkungen über das saure weinsteinsaure Kalk in den Früchten des *Rhus typhinum*.

Ich habe schon in dem 2ten T. meiner chemischen Analysen die Analyse der Früchte geliefert. Dieser kleine Nachtrag mag nur zur Kenntniss des darinn enthaltenen sauren weinsteinsauren Kalks beitragen.

Durch wiederholte Krystallisation des Salzes, das sich aus dem Saft der Rhusfrüchte absetzte, erhielt ich:

- 1) Große, etwas lange, doppelt vierseitige Pyramiden, mit starker Abstumpfung der Spitzen.

2) Kleine, etwas geschobene, 4seitige Säulen mit unbestimmbaren Abstumpfungen der Seitenkanten, und zweiflächiger Zuschärfung, aufgesetzt auf die scharfen Seitenkanten.

Die Krystalle waren fast farbelos, durchsichtig, und reagierten sauer.

Die Auflösung derselben wird gefällt durch salpetersaure Quecksilberauflösung, essigsaure Bleiauflösung, kohlensaure Alkalien, Klee säure.

Sie wird nicht gefällt durch salpetersaure Silberauflösung, — Barytauflösung, schwefelsaure Silberauflösung, Ammonium.

Da saure weinsteinsaure Kalk ist in Wasser nicht sonderlich schwer auflösbar.

XXIV.

Chemische Untersuchung der Brombeeren (*Rubus fruticosus*, Classe *Icosandria*, Ordn. *Polygam. L.*)

Ich war anfangs nur entschlossen, die Natur der Säure zu erforschen, welche diesen Früchten in Verbindung der zuckrigen Materie einen so lieblichen Geschmack ertheilt; dann aber untersuchte ich einen Bestandtheil der Brombeeren nach dem

ändern, und so bin ich jetzt vermögend eine vollständige Analyse derselben zu liefern. Zu meinem Leidwesen muß ich jedoch gestehen, daß bei der Bestimmung des Pigments noch manche Zweifel geblieben sind und ich selbst nicht vermögend war, diesen warlich schwierigen Gegenstand gehörig zu verfolgen, weil die Jahreszeit verfloß, noch ehe ich die Analyse beendigt hatte. — Während ich mich mit der Untersuchung beschäftigte, fand ich in Scheele's chemischen Schriften, daß auch er die Früchte des *Rubus Chamaemorus*, aber bloß in Hinsicht ihrer Säure, untersucht und selbige zu denjenigen gesellet habe, welche außer Aepfelsäure noch Citronensäure enthalten. Eine besondere Analyse hat Scheele indess nicht angegeben, und außer dem Angeführten ist von den Chemikern über die Natur der Brombeerenarten nichts bekannt.

Eigenschaften des Brombeeren- saftes.

Ich fing damit an, die reifen Brombeeren zu zerquetschen und den Saft durch ein Tuch zu pressen. Der Rückstand wurde darauf mit Wasser vermischt, und noch einmal ausgepresst. Diese letztere Flüssigkeit wurde mit der ersteren nicht vermischt. — Der ausgepresste Rückstand bestand aus häutigen Theilen, Saamenkörnern und färbenden Theilen.

Der

Der Brombeersaft hat einen süßlich-sauren Geschmack, eine in das Blutrothe fallende Farbe, er ist flüssig wie Oel und bildet keine Gallerte. Wenn man den frischen Saft hingegen einige Stunden sich selbst überläßt, so fängt er an, sich zu verändern, und zu gelatinisiren; nach und nach scheidet er sich in zwei Theile, gerade wie das Blut; es sondert sich eine dicke, rothe Pflanzengallerte daraus ab, und diese wird von einer sauren, rothen, dünnen Flüssigkeit umgeben. In diesem Zustande hat der Saft jedoch nur einen sehr geringen Grad der Veränderung erlitten, und die rothe Flüssigkeit läßt sich durch Filtration leicht absondern; bald darauf tritt eine wirkliche Gährung ein, und es bildet sich nach einigen Tagen Essigsäure. — Die geronnene Masse besteht hauptsächlich aus gummösen Theilen, äpfelsaurem Kalk, etwas zuckriger Materie und faserigen Theilen. Sie ist in Wasser unauflöslich und hinterläßt nach der Verbrennung und Einäscherung ein wenig Asche, welche außer Kalk, noch Spuren von Kali und vielleicht auch phosphorsaures Kalk enthält.

Bleiauflösung fället den frisch gepressten Saft ungemein stark; nach einiger Zeit senkt sich der aufgequollene Niederschlag mit violetter in das Violblaue ziehender Farbe in einer farbelosen Flüssigkeit zu Boden. — Der Niederschlag, welchen die Auflösung des Bleizuckers in die saure Flüs-

sigkeit des coagulirten Saftes bewirkt, ist rein lackmusblau gefärbt.

Weingeist fället daraus nur einige wenige Flocken, ohne ihn übrigens zu verändern.

Die Auflösung des salpetersauren Quecksilberoxyds macht den Saft bloß trübe und undurchsichtig, ohne eigentlich, wenigstens anfangs, einen Niederschlag zu bewirken; aber auch nach mehreren Stunden findet keine vollkommene Zersetzung, wie bei der Bleiauflösung, statt.

Baryt- und Silberauflösungen fällen den Saft gar nicht.

Kalkwasser macht ihn anfangs schön blau; später nimmt die Flüssigkeit eine strohgelbe, oder oft auch eine schmutzig grünliche Farbe an; es fällt dann ein brauner Niederschlag zu Boden, und die darüber stehende Flüssigkeit ist nach Umständen entweder farbelos, oder auch grünlich gefärbt. Das Pigment scheint hierdurch gänzlich zerstört zu werden, und selbst die Säuren, mit denen man das Kalk neutralisiret, stellen es nicht wieder her.

Die Säuren färben den Saft sehr lebhaft carminroth, und Alkalien stellen durch Neutralisation die Farbe wieder her.

Die Alkalien ertheilen dem Saft eine sehr rein blaue Farbe, und Säuren stellen die ursprüngliche Farbe desselben wieder her. — Diese Eigenschaft macht ihn zu einem sehr empfindlichen Reagenz,

welches gerade wie das Lackmuspapier angewendet werden kann.

Verdunstet man den frischen Brombeersaft in gelinder Wärme, so bleibt eine glänzende Masse, mit der Farbe des Saftes, zurück, welche sich in Alkohol mit Zurücklassung einiger Flocken vollkommen wieder auflöst.

Zerlegung des Saftes mit Bleizucker.

a) Ich fügte frischem, mit Wasser verdünntem und filtrirtem Saft so lange Bleiauflösung hinzu, als noch ein violetter Niederschlag erfolgte. Diesen laugte ich darauf aus und trocknete ihn dann.

40 Gran dieses Niederschlages wurden mit etwas Wasser angerieben und mit 16 Gran concentrirter Schwefelsäure verbunden. Ich stellte den Brei einige Tage bei Seite, indem ich ihn öfter umrührte, verdünnte ihn hierauf mit Wasser, stellte ihn einer zweistündigen Digestionswärme aus, und schied jetzt durch das Filtrum die rothe Flüssigkeit von dem Niederschlage. Ungeachtet ich nur sehr wenig Schwefelsäure zur Zersetzung des violetten Niederschlages angewendet hatte, enthielt die filtrirte Flüssigkeit doch noch freie Schwefelsäure, wie die mit Barytauflösung verursachte starke Fällung derselben bewies, und der im Filtrum verbliebene Niederschlag war

ebenfalls nicht völlig entfärbt. Als ich letzteren aufs Neue mit Schwefelsäure digerirte, wurde zwar noch ein kleiner Theil rother Flüssigkeit erhalten; allein das rückständige schwefelsaure Blei behielt zuletzt dennoch eine schwache lavendelblaue Farbe, und dieser Hinterhalt der färbenden Substanz widersteht der Wirkung der Schwefelsäure sehr hartnäckig.

b) Da die rückständige Flüssigkeit des mit essigsaurem Blei zersetzten Saftes bis auf einen rothen Stich entfärbt wird der starke Niederschlag hingegen, welcher aus der Säure der Brombeeren und Bleioxyd besteht, sehr stark violett gefärbt erscheint: so folget, daß entweder diese Säure selbst die Farbe besitzt, mit der die Brombeeren versehen sind, oder daß das Bleioxyd, außer der Säure, dem Saft noch ein Pigment entzieht. Wir werden auf diesen Gegenstand wieder zurückkommen.

Da die durch Zersetzung des brombeersauren Bleies mit Schwefelsäure erhaltene rothe Flüssigkeit, wie oben bemerkt, freie Schwefelsäure enthielt, fügte ich einem Theile derselben behutsam etwas essigsaures Blei hinzu, wodurch es mir gelang, die Schwefelsäure zu fällen. Einen anderen Theil digerirte ich mit brombeersaurem Blei in derselben Absicht, die Schwefelsäure zu entfernen. Beide so viel als möglich von Schwefelsäure befreien

Flüssigkeiten wurden jetzt gelinde verdunstet, und, als sie die Consistenz eines Syrups erhalten hatten, leicht bedeckt in kleinen Porcellangefäßen, sich selbst überlassen. Nach 8 Tagen hatte der Saft keine Veränderung erlitten, der Boden des Gefäßes glänzte aber metallisch; es scheint daher, daß die Säure der Brombeeren etwas Bleioxyd aufgelöst behalten habe. Nach 12 Tagen ungefähr hatten sich die sauren Säfte in gallertartige Massen verwandelt; allein es befand sich darinn keine Spur von Krystallisation. — Ueberhaupt gelang es mir auf keine Weise, ich mogte Weingeist oder Wasser zur Auflösung jener dicken Masse anwenden, sie zum Krystallisiren zu bringen. Sie behielt jedoch beständig die eigenthümliche Farbe der Brombeeren.

c) Die Flüssigkeit, welche durch Filtration des mit essigsaurem Blei zersetzten Saftes erhalten war, gab mit Schwefelsäure Bleivitriol, welches von etwas überflüssig hinzugefügtem essigsaurem Blei herrührte. Ich fällte auf diese Weise vorsichtig alle Schwefelsäure, verdunstete die von dem schwefelsauren Blei abfiltrirte Flüssigkeit, und stellte sie einige Tage bei Seite. Während dieser Zeit schieden sich daraus einige violett-gefärbte Flocken, die vorzüglich von dem Pigmente herzurühren schienen. Die klare Flüssigkeit wurde jetzt ver-

dunstet und darauf bei sehr gelinder Wärme zur Verflüchtigung der Essigsäure, welche von dem essigsauren Blei herrührte, völlig eingetrocknet. Ich erhielt eine braune, glänzende Substanz, welche einen angenehmen süßen Geschmack hatte und an der Luft zerfloß. In Weingeist löste sie sich, mit Zurücklassung eines höchst geringen Antheils, wieder auf. Sie bestand hauptsächlich aus zuckriger Materie, welche nicht krystallisirbar ist, und etwas färbender Substanz.

Zerlegung des Saftes mit Kalkwasser.

- a) Frischer Brombeersaft wurde mit Kalkwasser so lange verbunden, bis das letztere anfang auf Lackmuspapier zu wirken. Es fanden hier die oben angeführten Erscheinungen statt. Den braunen Niederschlag sonderte ich durch das Filtrum ab. Die filtrirte Flüssigkeit wurde verdunstet, wobei sich noch etwas von dem braunen flockigen Niederschlage ausschied, welcher nach den Versuchen, die Scheele mit den Säften anderer saurer Früchte angestellt hat, aus citronensaurem Kalk besteht. Letzterer wurde abgesondert, die Verdunstung darauf bis zur eintretenden Syrupsconsistenz des Saftes fortgesetzt, und endlich dem erkalteten Saft so lange Weingeist hinzugefügt, als noch ein Niederschlag erfolgte. Dieser hatte eine

schmutzige, hellgelbliche Farbe, und glich aufgequollenen Flocken. Er wurde durch ein Filtrum abgesondert, ausgewaschen und getrocknet.

- b) Die von den Niederschlägen abfiltrirte Flüssigkeit wurde bis zur Extractsdicke verdunstet, die erhaltene Masse mit Weingeist übergossen und digerirt. Dieser löste über die Hälfte davon auf und hinterließ nach seiner Verflüchtigung die zuckrige, unkrystallisirbare, zerfließliche, braune Materie mit etwas Kalk verbunden, welches durch Klee- und Schwefelsäure aus der wässerigen Auflösung derselben gefällt wurde.

Der Antheil des Extracts, welchen der Alkohol unaufgelöst gelassen hatte, trocknete an der Luft zu einer glänzenden, braunen, glasartigen Substanz ein, welche sich in Wasser wieder auflöste und wahres Gummi war *). Einige Tropfen Schwefelsäure veränderten die Farbe dieses Gummis gar nicht.

- c) Die geringen braunen Niederschläge, welche

*) Ich habe schon bei einer anderen Gelegenheit gezeigt, daß nicht alles Gummi durch Alkohol gefällt wird, ungeachtet es darinn unauflöslich ist; daher läßt es sich auch erklären, daß die erwähnte syrupartige Flüssigkeit bei der Vermischung mit Weingeist kein Gummi, sondern nur eine Verbindung von Kalk und Säure, wovon gleich die Rede seyn wird, fallen ließ.

bei der Vermischung des Brombeersaftes mit Kalkwasser erhalten waren, und von einer Viertelmetze Früchten ungefähr 14 Gran betragen durften, wurden mit der Hälfte, ihres Gewichtes, concentrirter Schwefelsäure, die mit etwas Wasser verdünnt war, der Digestionswärme ausgesetzt, filtrirt, die durchgelaufene, saure Flüssigkeit verdunstet und, als sie die Syrupconsistenz erlangt hatte, sich selbst überlassen. In den ersten Tagen schoß bloß Selenit an. Zuletzt bildeten sich saure Krystalle, welche aber kalkhaltig waren, und die es sehr wahrscheinlich machen, daß die Brombeeren Citronensäure enthalten. Völlige Gewißheit konnte ich aber darüber nicht erhalten, weil diese Krystalle mit der unkrystallisirten Masse, etwas Schwefelsäure und Kalk verunreinigt waren, und ihre unregelmäßige Gestalt so wie die geringe Quantität eine genauere Untersuchung fast unmöglich machte.

d) Auf gleiche Weise, wie der vorhergehende Niederschlag, wurde der durch Weingeist in größerer Menge bewirkte mit Schwefelsäure zerlegt, und eine saure, hellbraune Flüssigkeit erhalten, aus der ebenfalls Gyps krystallisirte. Die rückständige, saure Flüssigkeit war auf keine Weise zum Krystallisiren zu bringen. — Allen diesen Versuchen zu Folge muß die vorwaltende Säure der Brombeeren Aepfel-

säure seyn, und demnach besteht der mit essigsaurem Blei in dem Brombeersafte bewirkte Niederschlag aus dieser Säure, und einem rothen Pigmente, welches ebenfalls durch Schwefelsäure von dem Bleioxyde getrennt wird, dessen Natur noch problematisch ist. — Was geschieht aber mit diesem Pigmente bei der Vermischung des Saftes mit Kalkwasser?

Zersetzung des Brombeersaftes durch sich selbst.

Ich habe oben bereits bemerkt, daß der Brombeersaft an der Luft nach einiger Zeit eine Veränderung erleidet, daß sich eine geronnene dunkle Masse daraus coagulirt, und daß sich eine rothe, dünnflüssige saure Flüssigkeit daraus absondert. — Um, wo möglich über die Beschaffenheit der Säuren und ihre Verbindungen noch nähere Aufschlüsse zu erhalten, schied ich die saure Flüssigkeit von der coagulirten Masse, laugte letztere mit kaltem destillirtem Wasser sorgfältig aus, verdunstete die Flüssigkeiten und überließ sie sich selbst. Nach etlichen Tagen hatte sich bloß etwas rothes Pulver abgeschieden, dessen geringe Menge keine weitere Prüfung mehr zuließ. Nach 10 — 12 Tagen war die rothe Flüssigkeit gerade wie diejenige, welche aus dem Bleiniederschlage abgeschieden wurde, in eine gallertartige Masse, ohne alle Spuren von Krystallisation, verwandelt.

Ich hätte sehr gern den sauren Saft einer Destillation, und anderen Versuchen unterworfen, um zu erforschen, ob er Essigsäure enthalte; allein ich dachte zu spät daran und erst als ich keine Brombeeren mehr erhalten konnte. Es ist wohl möglich, daß die Aepfelsäure, wie Herr Bouillon Lagrange annimmt, aus Essigsäure und einem vegetabilischen Stoffe besteht.

Sättigung der Brombeerensäure mit Natrum.

Ich fügte sowohl der sauren, rothen Flüssigkeit, welche durch Zersetzung des Bleiniederschlags erhalten, als derjenigen, welche von der geronnenen Masse des übrigen bloß ausgepressten Brombeersaftes abgeschieden war, und zwar einer jeden für sich, so lange tropfenweise kohlensaure Natrumauflösung hinzu, als noch ein Aufbrausen erfolgte. Während der Neutralisation der Säure verschwand die schöne rothe Farbe, und an ihrer Stelle erschien eine schmutzige dunkelblaue. Die gesättigten Säfte wurden auf ein lockeres Filtrum gebracht; es waren mehrere Tage erforderlich, bis alle Flüssigkeit durchgelaufen war, und dennoch blieb in dem Filtrum nichts als eine etwas schlüpfrige Materie zurück, die so geringe war, daß sie von dem Papier nicht wieder getrennt werden konnte. Die filtrirten Flüssigkeiten wurden an der Luft verdunstet. Es bildeten sich

nach mehreren Tagen darinn kleine Gruppen eines Bissus, und endlich blieb eine trockene Masse zurück, welche eine braune Farbe hatte und mit jenem Bissus verbunden war. Regelmäßige Krystallen hatten sich gar nicht gebildet.

Einäscherung der Brombeeren.

Die von dem Saamen befreiten Brombeeren hinterlassen nach dem Verbrennen und der Einäscherung eine leichte Asche, aus welcher Wasserkohlensaures Kali und wahrscheinlich etwas phosphorsaures Kali zieht. — Die in Wasser unauflöslichen Theile zerlegte ich nach der schon oft angegebenen Methode in kohlensaures Kalk, phosphorsaures Kalk und Eisenoxyd, welches zum Theil mit Phosphorsäure verbunden war.

Technische Anwendung des Brombeersaftes.

Der Brombeersaft kann, meinen Versuchen zu Folge, in der Linnenfärberei sehr gut angewendet werden, und die Proben, welche ich davon erhalten habe, scheinen selbst sehr dauerhaft zu seyn.

Die Leinwand, welche in dem reinen Brombeersaft gefärbt war, erhielt eine dunkel Amethyst-Farbe.

Das zuvor in eine Alaunauflösung getränkte Zeug nahm eine schöne carminrothe Farbe an.

Linnen, welches mit einer Pottaschenauflösung behandelt war, erhielt eine schöne lackmusblaue Farbe.

Linnen, welches mit Brombeersaft gefärbt war und darauf in Essig oder sehr verdünnte Schwefelsäure getaucht wurde, nahm eine sehr lebhaft rothe in das Carminrothe fallende Farbe an.

Der eingetrocknete Saft, ist als Saftfarbe zu gebrauchen.

Außerdem kann das mit Brombeersaft violett gefärbte Papier als ein sehr empfindliches Reagenz für Säuren und Alkalien gebraucht werden, da die ersteren die violette Farbe in roth, die anderen hingegen in blau verwandeln.

R e s u l t a t.

Aus diesen Versuchen ersehen wir, daß die Brombeeren zusammengesetzt sind, aus:

Wasser;

Aepfessäure;

Aepfelsaures Kali und Kalk mit etwas Eisen;

Citronensäure (?) zum Theil mit Kali und Kalk verbunden;

Gummi;

Unkrystallisirbarer zuckriger Materie in großer Menge;

Einem rothen noch problematischen Pigmente;

Einer Spur Harzes (?).

Etwas phosphorsaurem Kali;

Phosphorsaurem Kalk mit etwas Eisen;

Häutigen Theilen und

Saamenkörnern.

XXV.

Bemerkungen über die Beesingen oder Heidelbeeren (*Vaccinium* *Myrtillus*.)

Diese bei uns allgemein beliebten und in der Hauswirthschaft gebräuchlichen Früchte sind aus denselben Mischungstheilen zusammengesetzt, in denen die Brombeeren zerlegt sind.

Essigsaure Bleiauflösung fället daraus einen häufigen lavendelblauen Niederschlag.

Das grüne schwefelsaure Eisen scheidet daraus nur einige violette Flocken.

Eben so verhält sich die Auflösung des Quecksilberoxyduls.

Baryt - und Silberauflösung fällen den Saft gar nicht.

XXVI.

Chemische Untersuchung der
Gummigutt.

A.

Die Gummigutt, welche in der Medicin als ein sehr drastisches Purgiermittel, dessen specifische Wirkungen besonders in der Wassersucht gerühmt werden, und in der Mahlerkunst als gelbe Farbe allgemein bekannt ist, scheint, den darüber gesammelten Nachrichten zu Folge, von verschiedenen Pflanzen zu kommen. Nach einigen Naturforschern ist sie der Saft eines in Ostindien wachsenden Baumes, welcher nach Murray *Stalagmitis Cambogioides*; nach König hingegen *Guttifera vera* (Ghockatubaum) genannt wird und zur Classe *Polygamia*, Ordnung *Monoecia* L. gehöret. In Siam soll man den durch Einschnitte in die jungen Zweige des Baums tropfenweis erhaltenen gelben Milchsaft in Cocosschalen auffangen und an der Sonne austrocknen lassen; in Ceylon hingegen soll der Saft aus den in die Rinde des Stammes gemachten Einschnitten hervorquellen. Diefs soll die echte Gutta seyn. — Nach anderen Botanikern liefert besonders der Guttabaum, (*Cambogia Gutta*), welcher zur Classe *Polyandria*, Ordnung *Monogynia* L. gehöret und in Malabar und Ceylon wächst, diese Substanz. Sie soll daselbst

aus dem Stamme des ziemlich dicken Baumes in Gestalt eines dicken, zähen Saftes fließen und an der Luft bald erhärten. — Endlich führt man noch das *Hypericum bacciferum*, eine in Mexico einheimische, und *Hypericum Cayennense*, eine in Cayenne wachsende Pflanze, so wie eine Euphorbienart als hieher gehörige Gewächse an. Die Gummigutt, welche von letzteren erhalten wird, soll jedoch jenen Sorten an Güte sehr nachstehen. Ich könnte noch die Curcumewurzel als eine sechste vegetabilische Substanz hinzufügen, aus welcher, meinen Versuchen zu Folge, ein Pigment geschieden werden kann, welches die auffallendsten Eigenschaften der Gutta besitzt. — Thomson vermuthet, daß die Holländer diese Substanz in der Mitte des 17ten Jahrhunderts nach Europa gebracht haben *).

Nach Europa kömmt bekanntlich die Gummigutt in grossen Kuchen, von glasigem Bruche, gelber ins Orange ziehender Farbe, und geringer Durchscheinbarkeit in dünnen Bruchstücken.

Diese Substanz gehört zu denen, welche in der Chemie noch immer eine problematische Rolle spielen und unter dem Namen Gummiharze als nähere Bestandtheile der Pflanzen betrachtet werden.

*) Dessen Chemie B. 4. v. Wolff und Angelus Sala Anatomia essentialium vegetabil. p. 31.

Schon Boulduc, welcher sich im Jahre 1701 mit der Untersuchung derselben beschäftigte, und bemerkte, daß sowohl das Wasser, als der Wein-geist darauf wirke, aber weder das eine noch das andere es vollkommen auflöse, betrachtete sie als ein Gummi-Harz *). Diese Meinung ist darauf so allgemein angenommen und für so richtig gehalten worden, daß kein Chemiker nach ihm es der Mühe werth gehalten zu haben scheint, die Versuche mit Genauigkeit zu wiederholen, um sich zu überzeugen, ob wirklich die Gummigutt als ein einfacher sogenannter näherer Pflanzentheil zu betrachten, oder ob sie aus mehreren derselben zusammengesetzt sey. — Das Resultat meiner Analyse wird diese Substanz aus der Classe der sogenannten Gummiharze, in so fern sie als einfache nähere Bestandtheile betrachtet werden, verweisen und sie als gemischten Körper kennen lehren.

B.

a) 50 Gran Gummigutt wurden mit Alkohol digerirt. Es blieben 4 Gran einer grauen Substanz zurück, welche in der Wärme sich etwas erweichte und klebrig wurde, in der Kälte aber und nach völliger Verdunstung des Wein-geistes

*) Hist. de l'acad. des sciences avec les Mem. d. Math. et Phys. An. 1701. p. 179. Ferner im chem. Archiv. B. II. S. 260.

geistes hart und spröde wurde. In Wasser löste sie sich bis auf $\frac{1}{4}$ Gran eines dunkelgrauen Rückstands auf. Die wässerige Auflösung war etwas trübe, welches auch nach der Filtration sich nicht änderte. Gallustinctur, womit sie vermischt wurde, zersetzte sie. Nach der Verdunstung der Wässerigkeit blieb eine gelbliche, durchsichtige, glänzende, dem Arabischen Gummi ähnliche Substanz zurück, welche weder in Weingeist noch Aether, aber wohl in Wasser auflöslich war. Man muß sie demnach als eine Art Gummis betrachten.

b) Da ich vermuthete, daß in dem Rückstande, auf welchen das Wasser nicht mehr wirkte Cautchuc enthalten seyn dürfte: so digerirte ich jenen $\frac{1}{4}$ Gran mit Schwefeläther, filtrirte die Flüssigkeit und ließ sie verdunsten. Es blieb keine Spur einer möglich aufgelösten Substanz zurück. Bei näherer Betrachtung des $\frac{1}{4}$ Gran mittelst der Lupe erwies er sich als Unreinigkeiten.

c) Die spirituöse Auflösung des Gutti ließ nach 12 Stunden einen Niederschlag fallen, der sich in der Wärme und unter dem Zusatze von etwas Alkohol klar wieder auflöste, in der Kälte aber wieder gefället wurde. Ich verdunstete die Auflösung in einer Retorte, goß die concentrirte Auflösung in ein Porcellangefäß und ließ sie vollständig austrocknen. Das tro-

ckene Harz schmolz dick in der Wärme. Ich glaubte, es würde jetzt unauflöslich in Wasser seyn und nicht wie das Gutti mit demselben eine Emulsion geben; allein ich fand mich in meiner Erwartung getäuscht. Bei wiederholtem Kochen mit Wasser blieb endlich ein bräunlich-gelbes, zusammengeschmolzenes Harz zurück, welches das Wasser klar liefs, und sich in Terpentinöl leicht auflöste. Als ich es aber in der Kälte mit Wasser zusammen rieb, wurde demselben dennoch eine gelbe Farbe ertheilt, jedoch nahm das Wasser nur eine sehr schwache milchichte Beschaffenheit an und blieb mehr klar.

Die Gallustinktur, so wie einige Metallaufösungen, z. B. Blei- und Silberauflösung schien auf die emulsionsartigen Flüssigkeiten gar nicht zu wirken.

d) Die Emulsionen wurden sämmtlich verdunstet, die zurückgebliebene geschmolzene Masse in Schwefeläther geschüttet, und damit kalt digerirt. Es erfolgte eine klare Auflösung von goldgelber Farbe, in der sich nach und nach ein voluminöser Niederschlag zu Boden setzte. Die klar abgegossene ätherische Auflösung hinterliefs, nachdem der Aether abgezogen war, das Harz, welches in Wasser völlig unauflöslich war, und diesem weder beim Zusammenrei-

ben in der Kälte noch in der Wärme merkliche Farbe ertheilte.

Der Aether hatte nur eine sehr geringe Menge unaufgelöst zurückgelassen, und dieser Rückstand schien ebenfalls Gummi zu seyn.

c) Eine kleine Quantität Gutti wurde eingeäschert, und dadurch eine weiße Asche erhalten, welche kohlen-saures, phosphor- und salzsaures Alkali, kohlen-saures und phosphor-saures Kalk enthielt.

C.

R e s u l t a t.

Die Gummigutt ist zusammengesetzt, aus:

Harzes	89,00 bis 90	
Gelblichgrauen Gummis	10,50 — 9,50	
Unreinigkeiten	0,50 — 0,50	
Kohlensauren Kalis	} Geringe Mengen in der Asche enthal- tend.	
Phosphorsaures Kalis		
Salzsaure —		
Kohlensauren Kalks		
Phosphorsauren —		

S c h l u s s b e m e r k u n g e n.

1) Die Gummigutt wurde bisher vorzugsweise als eine solche Substanz, welche die Eigenschaften des Gummiharzes charakterisirten, angesehen. Sie ist, wie sich aus dieser Analyse ergibt, wirklich aus Harz und Gummi zusammengesetzt;

allein beide bilden für sich bestehende Substanzen. Es ist überhaupt sehr wahrscheinlich, daß die Chemie keinen Körper aufzuweisen hat, welcher die imaginirten Eigenschaften des Gummiharzes besitze; d. i. sowohl in Wasser als Alkohol zum Theil auflösbar und dennoch ein sogenannter einfacher Bestandtheil der Pflanzen sey; sondern alle sogenannten Gummiharze werden bei näherer Prüfung ohne Zweifel in Harz und eine oder mehrere andere Substanzen zu zerlegen seyn. — Ich habe mich von der Wahrheit dieser Meinung auch zugleich durch einen synthetischen Versuch überzeugt, indem ich durch Vermischung des mittelst Aether abgeschiedenen Guttiharzes mit Arabischem Gummi und Zusammenreibung mit Wasser ebenfalls eine Verbindung erhielt, die eine bleibende Emulsion bildete.

2) Da in der natürlichen Gummigutt ein Theil Gummis keine so innige Verbindung mit dem Harze bildet, als ein anderer Theil, und ersterer sich durch Auflösung in Alkohol davon scheiden läßt: so kann man sich des Alkohols bedienen, um dasselbe zu reinigen, oder, wenn man demselben mehr Körper geben will, nach Verdunstung des Weingeistes den geschmolzenen Rückstand nach Willkühr mit reinem Arabischen Gummi zusammenreiben.

3) Ich überzeuge mich immer mehr und mehr,

dafs die meisten Harze der verschiedenen Pflanzenkörper eben so specifisch verschieden (und nicht selten in einem Pflanzentheile) sind, als die ätherischen Oele und der Camphor. Auch bei dem Gummi und Schleim ist dies der Fall; das eine wird z. B. durch manche Salze gefällt, während das andere aufgelöst in Wasser bleibt. Die Hauptkennzeichen bleiben dieselben; allein in der Consistenz, in dem Verhalten in der Wärme, dem Geruche und Geschmack finden grössere und geringere Modificationen statt. Auch ist es bekannt, dafs die medicinische Wirkung die Harze in sehr verschiedene Classen bringt, wenn darnach die Ordnung in der Materia medica gemacht wird.

XXVII.

Chemische Analyse der Medulla einiger Gewächse, und besonders derjenigen der Sonnenblumen (*Helianthus annuus.*)

Die markigen Substanzen verschiedener Pflanzen, z. B. das Mark der Sonnenblumen, des Spanischen Flieders, des Feigenbaums, des gemeinen Flieders u. a. m., welche dasselbe in einem ausgezeichneten Zustande enthalten, zeichnen sich schon durch das geringe specifische Gewicht, die Porosität und

nen gewissen Grad von Elasticität, die Weichheit und das Verhalten bei ihrer Entzündung von den übrigen Theilen der Pflanze sehr aus. Diese leicht in die Augen fallenden Eigenschaften bestimmten mich, dasselbe einer genaueren chemischen Prüfung zu unterwerfen, um zu erfahren, ob es sich in seinen Eigenschaften dem Holze, dem Korke, oder einer anderen Substanz nähere, oder ob es als eine eigenthümliche Materie, d. i. als ein näherer Bestandtheil der Pflanzen betrachtet werden müsse. Zu dem Behufe, und um die Mischung kennen zu lernen, stellte ich folgende Versuche an:

a) 190 Gran frischer Marksubstanz der Sonnenblumen (*Helianthus annuus*) der Sonnenwärme und darauf einer gelinden 30 gradigen Wärme des Stubenofens ausgesetzt, gaben 26 Gran sehr weißer, leichter, poröser Medulla, in völlig trockenem Zustande.

b) 80 Gran frischer Marksubstanz wurden zu wiederholten Malen mit Wasser ausgekocht. Die gesammelten und gehörig concentrirten Flüssigkeiten waren gelblich gefärbt, hatten einen säuerlichen Geschmack und rötheten das Lackmuspapier stark. Nach einer zweitägigen Ruhe waren daraus 1 Gran Salpeters in schönen, feinen, gestreiften, prysmatischen Nadeln angeschossen, welche auf Kohle stark verpufften. Die von den Krystallen abgelassene, bräunliche Flüssigkeit, welche nicht krystalli-

sirte, betrug, so viel als möglich ihrer Wässerigkeit beraubt, etwa $\frac{3}{4}$ Gran.

c) Diese unkrystallisirbare Masse digerirte ich mit Alkohol, welcher zwar nur wenig davon auflöste, jedoch die Säure, deren Gegenwart oben angezeigt wurde, ziemlich vollständig in sich nahm. Die spirituöse Auflösung, gehörig verdunstet, setzte binnen 24 Stunden $\frac{1}{4}$ Gran kleiner prysmatischer Krystalle und außerdem Spuren von körnigen Krystallen ab. Die ersteren waren Salpeter, die anderen aber schienen salzsaures und etwas phosphorsaures Kali zu seyn.

Die von dem Weingeist aufgelöste, nicht krystallisirbare Flüssigkeit verdunstete ich und löste den Rückstand in Wasser auf. Die Auflösung gab mit Bleizuckerauflösung und salzsaurem Silber starke Niederschläge; salpetersaures Quecksilber trübte sie nur und Barytauflösung fällte sie gar nicht. Das Verhalten zum Kalkwasser blieb wegen des höchst geringen Restes zweideutig. Ich bin über die Natur dieser Säure nicht völlig befriediget worden. Ich hielt sie anfangs für Phosphorsäure; allein aller Wahrscheinlichkeit nach ist sie Aepfelsäure, verbunden mit einer Spur Zitronensäure und Atomen salzsauren Kalis. — Ein anderer Theil hinterliefs bei der Einäscherung Spuren Kalis.

d) Der in Alkohol unauflösliche Theil hatte seine Farbe behalten und blieb als eine schmierige Masse zurück, welche sich in Wasser leicht auflöste. Die Auflösung wurde durch obige Reagenzien, welche die Säure fällten, ebenfalls und außerdem noch durch salpetersaure Barytauflösung und Alkohol zersetzt. Aepfelsaure Verbindung, gummöse Theile, salzsaures und schwefelsaures Salz sind ihre Mischung. Die Auflösung röthete das Lackmuspapier nur höchst schwach.

e) Ich behandelte jetzt die mit Wasser ausgekochte Medulla, welche selbst nach dem Trocknen dem Anschein nach gar keine Veränderungen erlitten hatte, mit Alkohol. Letzterer schien gar nicht darauf zu wirken, denn bei der Vermischung mit Wasser blieb er klar, und seine Farbe hatte auch durch eine stündige Digestion keine Veränderung erlitten.

Die rückständige Medulla hatte auch jetzt noch ihre ursprünglichen Eigenschaften beibehalten, mit der Ausnahme, daß sie beim Verbrennen nicht Verpuffung erregte. Diese Substanz zeichnet sich durch sehr charakteristische Kennzeichen von anderen näheren Pflanzenbestandtheilen aus. Ich werde ihre Eigenschaften in der Folge angeben.

f) 26 Gran trockener Marksubstanz wurden in ei-

ner beschlagenen, mit dem Gasentbindungsapparat in Verbindung gesetzten Glasretorte der Destillation unterworfen. Es erfolgte bald eine lebhaftere Verpuffung, welches eine Folge des im Mark enthaltenen Salpeters war und eine starke Entbindung von Gas, die während dem Verpuffungsmoment, mit der Erscheinung eines dicken Rauchs, welcher sich in der Vorlage zu Feuchtigkeit mit etwas übergerissener Kohle verdichtete, begleitet war; dann ging die Gasentbindung ruhig vor sich, und zugleich destillirte eine Flüssigkeit und ein braunes Oel über. Nach beendigter Destillation prüfte ich die erhaltene von dem Oel separirte Flüssigkeit; sie reagirte nur sehr wenig alkalisch, roch nicht ammoniakalisch, und da bei der Verpuffung Kohle mit übergestiegen war, so konnte die alkalische Wirkung auch von etwas Kali herrühren. Als ich einem Theil der Flüssigkeit Kalilauge hinzufügte, entwickelte sich sogleich ein ammoniakalischer Geruch. Ich verbrannte hierauf, zu einem hier nicht hergehörenden Behuf, das empyreumatische Oel, und erhielt wirklich eine alkalische Asche, welche deutlich beweiset, daß zersetzter Salpeter während der Destillation übergegangen war. Das aufgefangene Gas schien gar nicht entzündlich zu seyn. — Ich hatte die Absicht, die Kohle der dieser Destillation unterworfenen

Medulla in der Retorte völlig einzuäschern *), und unterwarf dieselbe in demselben Apparat, nur mit Weglassung der Sperrungsflüssigkeit, einer starken Glühehitze. Jetzt entwickelte sich Ammonium, welches sich zum Theil in dem Halse der Retorte anlegte und sich schon durch einen sehr lebhaften Geruch kenntlich machte. Da auf diese Weise die Einäscherung nicht erfolgte, nahm ich die Kohle aus der Retorte. Sie war sehr leicht, bildete kleine Cylinder von der Gestalt der hineingeschütteten Medulla, und hatte das sonderbare Ansehen der künstlichen, dunklen, sogenannten Bronze, die aus kleinen Flitterchen oder sehr zarten Blättchen besteht. In offenem Gefäße erfolgte die Einäscherung sehr leicht. Die Asche wog $5\frac{5}{8}$ Gran. Wasser löste davon $3\frac{5}{8}$ Gran auf, welche aus kohlensaurem Kali mit geringen Beimischungen von phosphor-, schwefel- und salzsaurem Kali bestanden. — Die in Wasser unauflöslichen 2 Gran Rückstands lösten sich unter Aufbrausen und Entwicklung eines Schwefelbergeruchs in Salpetersäure bis auf einige Atomen Kohle auf. Die Auflösung gab, mit Ammonium zersetzt, $\frac{3}{8}$ Gran phosphorsauren Kalks, und darauf mit Kali, unter Anwendung der

*) Hierüber werde ich zu einer andern Zeit Rechenschaft ablegen.

gehörigen Vorsichtsmafsregeln, $1\frac{1}{2}$ Gran koh-
lensauren Kalks. — Jener Kohlenantheil hin-
terliefs nach der Einäscherung eine Spur ei-
nes braunen Rückstands, welcher mittelst Salz-
säure in etwas Eisenoxyd, Kalk und Kieselerde
geschieden wurde.

R e s u l t a t.

Wir sehen aus dieser Analyse, dafs Hundert
Theile der markigen Substanz der Sonnenblumen-
stengel enthalten:

Wässerigkeit	86,32
Medullin's (Markige Substanz) nahe	10,18
Aepfelsäure mit etwas Zitronen- säure (?)	} 1,00
Gummöser Theile	
Aepfelsaurer Verbindung mit ka- lischer und kalkiger Basis	
Salpeters, ungefähr	1,50
Phosphorsauren Kalks und Eisens, nebst Spuren von phosphor-, salz- und schwefelsaurem Alkali, ungefähr.	<u>1,</u>
	100,00

Schliesslich will ich noch bemerken, dafs die
Stiele dieses Gewächses weit ärmer an Kali sind,
als die Medulla: denn 190 Gran frischer Medulla
oder 26 Gran trockener gaben $3\frac{5}{8}$ Gran Pottasche,
mit sehr geringer Beimischung von phosphor-,
salz-, und schwefelsaurem Alkali.

340 Gran Stengel mit markiger Substanz, die getrocknet 85 Gran wogen, hinterliessen nur 4 Gr. Asche, welchen Wasser $2\frac{1}{2}$ Gran Kalis, mit obigen Salzen verbunden, entzog.

100 Theile frischer Medulla liefern demnach beinahe 2 pro C. Pottasche oder 100 Theile trockner Medulla geben beinahe 14 p. C. Pottasche.

100 Theile Stengel mit der Medulla hingegen nur ungefähr $\frac{3}{4}$ pro C. oder 100 Theile trockner Stengel geben kaum 3 p. C.

Hieraus folgt zugleich, daß der Kaligehalt der von aller Medulla entblößten Stengel noch kleiner seyn würde.

Diese Resultate erhielt ich, bei sehr geringer Modification, von einer Pflanze, welche an einer anderen Gegend gewachsen war.

Eigenschaften der Medullin der Sonnenblumenstengel.

Da diese Substanz so ausgezeichnete Charaktere hat, wodurch sie sich von allen übrigen näheren Pflanzenbestandtheilen unterscheidet: so trage ich kein Bedenken, sie jenen unter dem Namen Medullin (nach Analogie vieler ähnlicher Ableitungen) hinzuzufügen. Diese Eigenschaften sind folgende:

Sie ist geruch- und geschmacklos; von weißer Farbe; einem lockeren, porösen Gefüge; etwas elastisch, nimmt jedoch durch den

Druck mit einem harten Körper Eindrücke an; unauflöslich in Wasser, Alkohol, Aether und Oelen.

Sie besitzt ein ungemein geringes specifisches Gewicht, und schwimmt auf dem Alkohol. Jenes beträgt 0,060, wenn man das des Wassers gleich 1,000 setzt.

In Alkaliauflösungen ist sie nicht auflösbar. Aetzende Kalilauge scheint sie ebenfalls nicht aufzulösen.

Die concentrirte Schwefelsäure löst sie in der Wärme mit Leichtigkeit auf; verwandelt aber zugleich einen Theil in Kohle. Durch den Zusatz von Wasser wird das Ganze wieder zersetzt, und ein schwarzer Niederschlag gebildet.

Die verdünnte Salpetersäure wirkt in der Wärme leicht darauf; es entwickeln sich nitröse Dämpfe; die Medulla erhält das Ansehen der Aepfelsubstanz, und wird zuletzt völlig aufgelöst. Die farblose Auflösung giebt sehr schöne, reine Sauerkleesäure in breiten, gestreiften Säulen. Hierdurch unterscheidet sie sich sattsam von dem Kork.

Durch die trockene Destillation liefert sie essigsaures Ammonium und viel kohlensaures Ammonium, und hinterläßt eine braune, der Bronze ähnliche Kohle, die aus lauter kleinen Blättchen zusammengesetzt zu seyn scheint. Wenn man sie im reinen Zustande in ein brennendes Licht hält, so entflammt sie sich; daraus entfernt, glimmt sie bald nur und

verlischt kurz darauf, mehr oder weniger eingeäschert. Im trockenen, nicht aber mit Wasser und Weingeist behandelten Zustande, verhält sie sich im Feuer gerade wie Salpeterschwamm.

Gleiche Eigenschaften besitzt die Medullin der oben angeführten und ohne Zweifel auch diejenige der übrigen Pflanzen.

Die salzigen Theile der übrigen Arten habe ich nicht genau geprüft.

Hollundermark (*Sambucus nigra*.)

Das Wasser löset durch anhaltendes Kochen nur Spuren davon auf. Die concentrirte Auflösung ist gelb gefärbt und läßt beim Verdunsten braune Flocken fallen, welche weder in Wasser noch Alkohol auflösbar sind. — Sie setzt auch nach mehreren Tagen keine Krystalle ab und enthält auch keinen Salpeter. Bis zur Trockniß verdunstet und mit Weingeist behandelt, löset dieser, sich gelb färbend, einen Theil, welcher sich nicht freiwillig gefället hat, auf. Die Auflösung röthet das Lackmuspapier nicht; sie fället die Bleizuckerlösung schwach, Quecksilber- und Silberauflösung stark, Barytauflösung aber gar nicht. — Was der Weingeist nicht auflöste, ist reiner oxydirter Extractivstoff, und Wasser löste keine Spur davon auf.

30 Gran Hollundermark hinterlassen nach völliger Austrocknung nur 16 Gran, und diese geben nach der Einäscherung noch nicht $\frac{1}{2}$ Gran Asche, welche Alkali, kohlensaures Kalk, phosphorsaures Kalk und Eisenoxyd enthält.

Diese Substanz besteht demnach aus:

Medullin, mit Spuren

Extractivstoffs,

Pflanzensauren Kalks und Kalis,

Phosphorsauren Kalks und Eisenoxyds.

Zweiter Abschnitt. Zoologische Untersuchungen.

XXVIII.

Bemerkungen über die Schmetterlingsflügel.

Die Schmetterlingsflügel, welche stets mit den köstlichsten Farben prangen, sind ihrer Natur nach noch gänzlich der Untersuchung entgangen. Ich habe es mir vorgenommen, mit diesem Gegenstande den Anfang zu machen; allein bis jetzt sind Hindernisse halber diese Versuche unterbrochen. Die wenigen Erfahrungen, welche ich gemacht habe, sind folgende:

Flügel des Oelschmetterlings. (*Papilio Rhamni.*)

Ich digerirte die Flügel mit Schwefeläther; er färbte sich, und liefs bei Verdunstung die gelbe aufgelöste Materie in Flocken fallen.

Alkohol wirkte weit stärker darauf in Digestionshitze; beim Erkalten liefs er einen Theil des
auf-

aufgelösten Stoffs fallen, und bei Verdunstung schied sich alles aus.

Ich äscherte Flügel dieses Schmetterlings ein. Die erhaltene Kohle hatte an den Stellen, wo die Flügel mit einem dunkelgelben Punct (auf jedem Flügel ein einziger) versehen sind, einen metallischen Glanz und Kupferfarbe erhalten. Die Asche beträgt nur eine sehr geringe Quantität, und reagirt gar nicht alkalisch. Mit Salpetersäure brauset sie auf, und die Auflösung enthält, außer Kalk, Spuren von Phosphorsäure. — Die von der Behandlung mit Salpetersäure zurückgebliebenen Atomen werden von der Salzsäure aufgelöst. Diese hinterläßt nach der Verdunstung eine gelbe Salzrinde, die mit blausaurem Kalk Berlinerblau bildet.

Die Flügel bestehen diesen wenigen Versuchen zu Folge, aus:

Thierischer Membran,
Kohlensaurem Kalk,
Eisenoxyde,
Spuren phosphorsauren Kalks,
Gelber, harziger oder fettiger Substanz.

Man erkennt aus diesen Versuchen die bewundernswürdige Anordnung der Vorsehung, welche den Staub der Schmetterlingsflügel, der unter dem Vergrößerungsglase als eine Menge kleiner regelmässiger Federchen erscheint, mit einer gefärbten harzigen oder fettigen Materie erfüllt hat, damit

die feuchte Luft nicht auf die Membran ihrer Flügel einwirken, und ihnen das Fliegen beschwerlich oder unmöglich machen kann.

XXIX.

Chemische Zergliederung der Cochenille, nebst Bemerkungen über den Färbestoff dieser Insecten.

Die Cochenille (*Coccus Cacti* L.) — ein zur Gattung der Schildläuse gehöriges Insect, deren es zwei Arten giebt, nämlich diejenige, welche in dazu besonders eingerichteten Plantagen cultivirt wird *), und die wilde Cochenille, welche ohne Kultur lebt, der ersten an Güte weit nachsteht, und sich wie jene auf dem Nopal (*Cactus cochenillifer*) in Neuspanien, so wie in anderen Theilen Südamerikas und Ostindiens aufhält, — ist schon im mittlern Zeitalter als Farbematerial angewendet worden. So erzählt die Geschichte, daß Cornelius Drebbel, welcher am Ende des 16ten Jahrhunderts lebte, als er Cochenilledecoct zum Behuf der Thermometer zufällig ans Fenster gestellt und diese mit Königswasser, welches am Fenster verschüttet war

*) Ueber die Art, wie dieses Insect erzogen wird, befindet sich in Hermbstädt's Bulletin. Bd. 8. Hft. 2. 1811. eine ausführliche Beschreibung.

und von dem Blei der Fenstern etwas aufgelöst hatte, zufällig in Berührung kam, durch die Vermischung beider Flüssigkeiten eine hochrothe Farbe sich bilden sahe. Der Schönfärber K u f f l e r in Leiden soll das Geheimniss darauf von ihm erfahren, vervollkommnet und so lange in der Färberei angewendet haben, bis die Gebrüder G o b e l i n in Frankreich dasselbe auskundschaftet und ebenfalls angewendet haben. *) — Die Erfindung des Carmin's soll von einem Franziskaner-Mönch zu Pisa herrühren, welcher, indem er eine Tinctur aus Cochenille und Weinstein Salz zu einem Arzneimittel bereitete und zufällig eine Säure hinzufügte, einen Niederschlag hervorbrachte, der darauf zu einem abgeänderten Verfahren Veranlassung gegeben haben soll. **) — Homberg vervollkommnete im Jahre 1695 die Bereitung des Carmins, indem er vorschrieb, 5 Drachmen Cochenille, $\frac{1}{2}$ Drachme Scharlachkörner und 18 Gran Erlenrinde mit eben soviel Alaun und 5 Pfund Flußwasser zu kochen, und das Durchgeseihete sich präcipitiren zu lassen.

Eine Analyse der Cochenille ist indess bis jetzt noch nicht unternommen. F o u r c r o y führt in

*) Hellots Färbekunst. S. 276. — Beckmann's Beiträge zur Gesch. d. Erfind. B. 111. S. 43. — Wieglebs Gesch. 1792. S. 181.

**) Kern eines auserlesenen Vorraths ges. Wiss. u. Künste. B. II. Erfurt 1747. S. 644.

seinem Systeme der Chemie nur an, daß Wasser daraus eine carminrothe Farbe ausziehe, und Harz zurücklasse, welches der Alkohol auflöse. — Hermbstädt hat über die Fällung des Pigments durch Metallaufösungen u. s. w. Versuche angestellt. — Ich liefere jetzt eine vollständige Zergliederung nach folgender Weise:

A.

a) Ich zerrieb und kochte 20 Gran der besten käuflichen Cochenille so lange mit Wasser bis sich dasselbe nicht mehr carmoisinroth und, was zuletzt erfolgt, violett färbte. Die mit einander verbundenen Abkochungen wurden verdunstet, wobei sich eine flockige Masse absonderte, die sich darauf in Wasser wieder auflöste. Die concentrirte Abkochung wurde, erkaltet, mit gleichen Theilen Alkohol vermischt, wobei die Farbe sich veränderte und hochroth wurde. Nach einiger Zeit sonderte sich ein Niederschlag ab. Dieser löste sich in Wasser auf und wurde durch Gallustinktur gefällt. Sein Gewicht betrug $2\frac{1}{2}$ Gran. Er besteht demnach in thierischer Gallerte. Die Farbe desselben war violett, eben so die Auflösung, und diese verschwandt auch nicht bei abermaliger Behandlung mit Weingeist. Es ist daher möglich, daß die violette Farbe dieser Gallerte eigenthümlich ist; allein es läßt

sich nicht behaupten, weil die Gallerte und der Eiweißstoff eine so große Verwandtschaft zu einigen Farbestoffen haben, daß man nicht vermögend ist durch andere Körper dieselben davon wieder zu trennen.

b) Die wässerige und mit Weingeist vermischte Auflösung hinterließ nach Verdunstung den färbenden Stoff als eine carmoisinrothe, glänzende Masse. Der vom Wasser nicht aufgelöste Rückstand wog $7\frac{1}{2}$ Gran, wonach ich, da $2\frac{1}{2}$ Gran für die Gallerte abgehen, den färbenden Stoff auf 10 Gran setze.

c) Jene $7\frac{1}{2}$ Gran getrockneten Rückstands, fühlten sich in der Wärme fettig an. Sie wurden mit Alkohol digerirt, und, als dieser nichts mehr daraus auflöste, die Auflösung durch Filtration abgesondert. Sie hatte eine schwach violette Farbe, ließ in der Kälte eine weiße flockige, fettige Masse fallen, welche bei dem Zusatze von Wasser sich noch vermehrte. In der Wärme schmolz sie, löste sich in Terpenöl und Aether in der Wärme auf, und wurde aus dem letzteren in der Kälte wieder gefällt. Auf Papier machte sie Fettflecken. Diese Substanz hat mit dem Fettwachs die größte Analogie. Der Rückstand von obigen $7\frac{1}{2}$ Gran wog jetzt noch $5\frac{1}{2}$ Gran. Demnach ist die Menge dieses Fetts, in 20 Gran, 2 Gran.

d) Die von dem Weingeist unaufgelöst gebliebe-

nen $5\frac{1}{2}$ Gran hatten jetzt ihre fettigen Eigenschaften beim Anfühlen gänzlich, nicht aber ihre Farbe verloren, welche noch derjenigen der dunklen Cochenille gleich war. — Ich versuchte jetzt durch Digestion mit Aether und darauf mit Terpenthinöl die Farbe ausziehen; allein diess war vergebens, denn beide wirkten ganz und gar nicht darauf.

e) Sie wurden endlich mit verdünntem Kalihydrat gekocht. Die Lauge färbte sich anfangs violett, welches beweiset, daß der Rückstand noch mit einigen färbenden Theilen jener in Wasser auflöslichen Substanz verbunden war, dann wurde sie braun, und hatte zuletzt nur noch $2\frac{3}{4}$ Gran unaufgelöst gelassen. Dieser Rückstand erschien unter der Lupe als dünne Häute. Er ist also das Skelett der Insecten, das hauptsächlich nur von verhärtetem Schleim und erdigen Theilen gebildet wird.

f) Die braungefärbte Lauge liefs bei der Sättigung mit Schwefelsäure alles Aufgelöste fallen. Ich sonderte den Niederschlag durch das Filtrum ab, und erhielt eine weiche elastische Substanz, welche in der Wärme zusammen-trocknete, sich verhärtete und eine dunkelbraune Farbe hatte. Durch anhaltendes Kochen mit Wasser löste sich nur eine sehr geringe Menge auf, welche durch Galläpfeltinctur daraus wieder gefället wurde. — Auch der

Alkohol nahm in der Siedhitze eine unmerkliche Spur in sich. — An der Flamme des Lichts schmolz sie, blähte sich auf, stieß einen thierischen Dunst aus und gab eine sehr harte, schwarze Kohle. Diese thierische Substanz, welche in dem letzten Verhalten mit den häutigen Theilen übereinkam, scheint ein verhärteter, gallertartiger Schleim zu seyn, der sich in dem Insect aus der Gallerte und dem Schleime zu den häutigen Umgebungen, vielleicht durch stärkere Oxydation, umändert. — Ich zweifle nicht, daß der von dem Kali zurückgelassene häutige Theil durch öfteres Behandeln mit demselben sich ebenfalls würde aufgelöst haben; allein ich unterliefs diese Wiederholung, weil ich mir kein anderes Resultat versprechen durfte.

g) Wenn man zerriebene Cochenille mit Kalilauge übergießt, so wird der größte Theil aufgelöst, und es bildet sich eine in das Violette fallende Flüssigkeit. Ammonium läßt sich zwar durch den Geruch nicht wahrnehmen; allein wenn man einen mit Essigsäure benetzten Stab darüber hält, so zeigt sich im Augenblick ein Nebel. Demnach ist's wahrscheinlich, daß die Cochenille Ammonium enthält.

B.

Zehn Gran Cochenille wurden in einer kleinen beschlagenen Retorte, die mit der Gasentbindungsröhre verbunden war, der Destillation unterworfen. Es ging eine wässerige Flüssigkeit über, gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, und ein bräunrothes, butterartiges Oel, das sich in den Hals der Retorte anlegte. Die wässerige Flüssigkeit enthielt eine ungemein große Menge Ammoniums aufgelöst. — Die dicke Beschaffenheit des Oels rührt ohne Zweifel von dem in der Cochenille enthaltenen wachsartigen Fett her, welches zum Theil unverändert überdestillirt wird. — Nach Beendigung der Destillation fand ich in der Retorte eine glänzende, sehr voluminöse, schwarze Kohle, die sehr schwer einzuäschern war. — Aus der Asche zog Wasser etwas phosphor- und salzsaures Alkali. Die Reaction der wässerigen Auflösung auf das rothe Lackmuspapier war sehr undeutlich.

Der in Wasser unauflösliche Theil löste sich meist in Salpetersäure auf. Die Auflösung enthielt phosphorsaures Kalk. Die Gegenwart des kohlensauren Kalks schien verneinend auszufallen.

Aus dem mit Salpetersäure behandelten Rückstand löste Salzsäure eine geringe Menge Eisens auf.

R e s u l t a t.

Die Cochenille ist, dieser Analyse zu Folge, zusammengesetzt, aus:

Carmoisinrothen Färbestoffs in weißer Form	50,00
Gallerte	10,50
Wachsartigen Fetts	10,00
Modificirten gallertartigen Schleims	14,00
Häutiger Theile	14,00
Phosphorsauren und salzsauren Alkalien	1,50
Phosphorsauren Kalks	
— Eisens	
Phosphorsaures Ammonium.	
	100,00

C.

Allgemeine Bemerkungen über die Cochenille.

- 1) Wenn ich den färbenden Stoff der Cochenille zu 0,50 angebe, und man sich der geringen Ausbeute an Carmin erinnert, welche eine Quantität Cochenille - Auskochung mit saurer schwefelsaurer Alaunerde giebt: so scheint das Quantum etwas groß zu seyn; erinnert man sich aber, daß jene 50 pro Cent mit dem Wasser verbunden sind, welches das getrocknete Insect enthält, und daß man bei der Berei-

tung des Carmins nur einen geringen Antheil färbenden Stoffs fället, weil die sich bildende Verbindung von Cochenillestoff, Alaunerde und Schwefelsäure in Wasser nicht völlig unauflöslich ist: so wird man auch die Richtigkeit meiner Angabe der Bestandtheile der Cochenille, dieses Scheines wegen, nicht mehr bezweifeln.

2) Es ist bekannt, daß die Cochenille äußerlich stets mit einem weissen Staube gleichsam besprenkt ist, welcher ziemlich fest daran haftet. Ich habe mir einige Mühe gegeben, ihn abzusondern; allein dies wollte mir nicht gelingen. Wandte ich Auflösungsmittel an, so lösten diese zugleich den färbenden Stoff auf, und ich verfehlte abermals meinen Zweck. Durch meine Untersuchung wird es indess mehr als wahrscheinlich gemacht, daß diese weisse, körnige Materie ein Theil des in der Cochenille enthaltenen Fettwachses sey, welches beim Austrocknen des Insects durch die Hitze herausquillt, und an der Luft noch mehr erhärtet.

3) Der färbende Stoff der Cochenille besitzt so ausgezeichnete Eigenschaften, daß er, besonders wenn man zugleich seine technische Anwendung in Erinnerung bringt, als ein für sich bestehender sogenannter näherer Bestandtheil der thierischen Stoffe betrachtet werden muß, welcher unter den thierischen Pigmenten dieselbe Rolle spielt, welche der Indig im vegetabilischen Rei-

che bekleidet. Ich werde daher seine Eigenschaften etwas näher beschreiben, und ihn mit dem unveränderten Namen Cochenillestoff bezeichnen.

In meiner ersten Fortsetzung meiner chemischen Analysen habe ich bereits die Eigenschaften des von den Insecten herrührenden färbenden Stoffs des Körnerlacks angezeigt; dieser unterscheidet sich aber so sehr von jenem, daß sie als zwei besondere Stoffe nothwendig betrachtet werden müssen.

- 4) Bemerken will ich noch, daß man bei der Bereitung des Carmins wohl thue, den Cochenillestoff nur bei gelinder Wärme zu extrahiren, weil eines Theils durch das Kochen zu viel Gallerte und thierische Substanz ausgezogen werden; andern Theils das färbende Princip sich oxydirt, und eine weniger hohe und feurige Farbe erhält. Auch erhellet aus dem Gallertgehalt die Nützlichkeit der Anwendung adstringirender Rinden bei Bereitung dieses kostbaren Präparats, welche die Gallerte, die durch einige Salze gefällt wird, und folglich im entgegengesetzten Fall das Präparat verunreinigen würde, als eine unauflösliche Verbindung (scitoficirte Gallerte) fällen.

Eigenschaften des Cochenillestoffes oder des färbenden Princip's der Cochenille.

Der durch Weingeist von der beigemischten Gallerte gefällte Cochenillestoff bildet eine glänzende, carmoisinrothe, in trockener Luft beständige, in feuchter Luft aber klebricht werdende, spröde Masse. — Sie ist in Wasser, Weingeist und Aether auflöslich, und die Quantitäten, welche jene Flüssigkeiten davon in sich nehmen, sind bei dem Wasser das Maximum, bei dem Aether das Minimum. Die wässrige Auflösung hat meist eine in das Violette fallende Carmoisinfarbe; während die mit Weingeist vermischte Solution eine Ponceaufarbe annimmt.

Bei der Verdunstung der Cochenillenstoffauflösung scheint dasselbe statt zu finden, was man bei der Auflösung des Extractivstoffes bemerkt. Durch langes Stehen an der Luft, mehr aber durch öftere Verdunstung verbindet sich der färbende Stoff mit dem Sauerstoff, wodurch er unauflöslich wird. Seine Farbe verändert sich ebenfalls dadurch und wird rein violett. Diese Farbe erhält auch das Wasser, welches man mit ausgeschiedenem Cochenillestoff kocht. Wahrscheinlich bleibt auch in der Cochenille derjenige Antheil, welcher sich im Wasser nicht auflöst, aber zum Vorschein kömmt, wenn man den mit Wasser und Weingeist extrahirten häutigen Rückstand mit Kali behandelt, in diesem stark oxydirten Zustande zurück.

Die wässrige Auflösung wird durch die alkalischen, erdigen und metallischen Salze, wenn gleich nicht immer gefällt, doch stets merklich verändert. Die Nüancen sind höher und niedriger, je nachdem der färbende Stoff schwächer oder stärker oxydirt ist. Auch schien es mir, als wenn die sich bildenden Niederschläge um so stärker gefällt wurden, je mehr der Stoff oxydirt war. Von einigen, besonders bei Vermischung derselben, würde man in der Malerei eben so vortheilhafte Anwendung als von dem Carmin machen können.

Die Cochenillestoffauflösung wird durch folgende Salze gefällt:

- 1) Das essigsaure Blei bringt in der gewöhnlichen Auflösung einen ganz vortrefflichen veilchenblauen Niederschlag hervor, der an der Luft beständig ist. Die Auflösung wird vollständig zersetzt. — Der stark oxydirte Cochenillestoff wird dadurch so dunkel gefällt, daß der Niederschlag die Farbe des schönen, in das Violette ziehenden Indigs annimmt.

Versetzt man die Auflösung mit etwas essigsaurem oder salzsaurem Baryt, und fügt dann essigsaures Blei hinzu, so erhält man eine sehr schöne in das Rothe fallende Schattirung.

- 2) Das essigsaure Baryt fällt ihn sehr lebhaft ponceau in Carmoisinroth fallend; allein dieser Niederschlag bildet sich erst nach einiger

Zeit, und nur in sehr gerinder Menge, weil diese Verbindung leicht auflöslich ist.

- 3) Das salzsaure Silber macht anfangs die Auflösung hell carminroth, ohne einen Niederschlag zu bewirken. Nach einigen Stunden bildete sich ein geringer Niederschlag, dessen Farbe ungemein erhöht wurde, als ich etwas weinsteinsauren Kali hinzufügte. Auch dieser Niederschlag ist in Wasser auflöslich.
- 4) Durch salpetersaures Quecksilber wird er amethystfarbig gefället.
- 5) Das schwefelsaure Silber fällt ihn bräunlich-roth, aber sehr unvollständig.
- 6) Das salzsaure Zinn macht die Auflösung auf das schönste carminroth. Nur nach einigen Stunden bildet sich ein geringer, aber sehr schöner Niederschlag. Er wird aber für sich nicht in der Mahlerkunst anwendbar seyn, weil er sowenig Körper hat. Fügt man dieser Verbindung etwas essigsaures Baryt und weinsteinsaures Kali hinzu, so erhält man einen Niederschlag von einem Mittel zwischen Carmin- und carmoisinroth, dessen Lebhaftigkeit und Höhe kaum erwünschter ausfallen kann. Dieser Niederschlag würde in vielen Fällen in der Malerei treffliche Dienste leisten.
- 7) Kupferammonium färbt die Auflösung violett, ohne Anfangs einen Niederschlag hervorzubrin-

gen. Nach einiger Zeit bildet sich ein schmutzig violetter Niederschlag.

- 8) Schwefelsaures Chrom fällt ihn nach einigen Stunden in geringer Menge bräunlich-roth.
- 9) Schwefelsaures Mangan bewirkt darinn keinen Niederschlag.
- 10) Salzsaures Kalk bewirkt einen nelkenbraunen Niederschlag, der bald schwärzlich und zuletzt schmutzig grün wird.
- 11) Essigsaures Eisen fällt ihn braun; der Niederschlag wird darauf dunkel olivengrün.
- 12) Der durch schwefelsaure Alaunerdenauflösung bewirkte carminrothe Niederschlag ist hinlänglich bekannt.
- 13) Die ätzenden Alkalien, besonders das Ammonium, lösen den Cochenillestoff mit sehr schöner violetter oder rother Farbe auf, und diese letzte Auflösung kann als eine vortreffliche Dinte gebraucht werden. — Nach mehreren Monaten, besonders wenn das Gefäß nicht gut verschlossen ist, wird die Auflösung bräunlich, indem sich ein Theil des aufgelösten Cochenillestoffs niederschlägt. Zuletzt fällt sich fast alles Pigment.
- 14) Die Schwefelsäure, selbst die concentrirte, löset den Cochenillestoff leicht mit violetter Farbe auf.
- 15) Die Salzsäure löst ihn mit rother Farbe auf. Die wässerige Auflösung derselben wird durch oxydirte Salzsäure entfärbt, ohne gefällt zu werden.
- 16) Die Salpetersäure von gewöhnlicher Concen-

tration scheint in der Kälte nicht darauf zu wirken, außer daß sie ihn braun färbte; in der Wärme löst sie ihn auf, färbt sich gelb, und verwandelt ihn wahrscheinlich in Kleesäure.

17) Wenn der Cochenillestoff frei von Gallerte ist, so wird er durch Gallustinctur nicht gefällt.

18) Die ammoniakalische Auflösung wird durch essigsaures Blei grün gefällt. Der Niederschlag färbt sich auf der Oberfläche, wo er mit der Luft in Berührung kommt, nach einigen Stunden violett, und unterhalb blau. Auch diese Erscheinung giebt einen Beweis von Desoxydation und Oxydation des Cochenillestoffes.

XXX.

Untersuchung der Kibitzeierschalen (*Tringa Vanellus*.)

Ich habe in der zweiten Fortsetzung meiner chemischen Untersuchungen der Naturalien No. VIII. p. 24. eine genaue Untersuchung der einzelnen Theile aller Substanzen, welche das Ei ausmachen, und namentlich auch der Schale geliefert. Es fand sich, daß die von der innern häutigen Membran befreite Schale enthalte:

Kohlensaures Kalk;

Wenig phosphorsaures Kalk;

Verhärtete eiweißartige Gallerte, welche die
Schal-

Schalsubstanz in Gestalt der zartesten Häutchen durchzieht und eine Art Bindemittels des Kalks abgiebt.

Eine Spur salzsaurer Verbindung;

Eine Spur Eisenoxyds und

Etwas kohlensaure Bittererde.

Ich warf damals die Frage auf, ob wohl die bunten Vögeleier die Flecken und Farben einer metallischen Substanz verdankten? und glaube diese Frage jetzt mit ja beantworten zu können; wenigstens findet sie sich durch die Analyse der Kibitzeier bestätigt.

Letztere haben einen sehr hellgraulich-grünen Grund, der mit ganz dunkel-braunen, fast schwarzen größeren und kleineren Punkten und Flecken besprenkt ist.

Ich glühte in einem offenen Gefäße Kibitz-eierschalen so lange bis sie völlig weiß gebrannt waren, oder bis die Kohle der häutigen Theile völlig zerstört war. Man konnte jetzt von dunkeln Flecken nicht das mindeste gewahr werden; auf beiden Seiten erschienen sie weiß. — Ich löste sie in Salpetersäure auf, und fand, daß ein schwarzes, feines Pulver in der Flüssigkeit zurückblieb. Dieses sonderte ich durch ein Filtrum ab, laugte es aus und suchte es durch Abwaschen mit Wasser von dem Filtrum wieder los zu machen. Salzsäure löste es in der Wärme leicht auf, nahm

eine gelbe Farbe an und gab mit blausaurem Natrium einen blauen Niederschlag.

Hieraus folgt deutlich, daß die Zeichnung der Kibitzeier von

Eisenoxyd herrührt.

Die Ursache der Farbenbildung bei diesen Eiern scheint nicht fern zu liegen. Diese Vögel, die wahren Bewohner der Wiesen, finden auf denselben stets Kalk, der eine große Menge phosphorsauren und reinen Eisenoxyds enthält und ihnen zur Bildung der Schalen dient. Die Zeichnung in Flecken und Punkten ist wahrscheinlich Folge der Absonderung des Eisenoxyds aus dem kohlensauren Kalk im Augenblick der Bildung der Schalen; diess wäre demnach eine Art von Niederschlagung und Anhäufung der letzteren nach aussen, als dem Theile, welcher etwas später erhärtet, als der innere, früher gebildete Theil der Schale. Etwas Eisen geht jedoch mit der Schalsubstanz eine wirkliche chemische Verbindung ein, und ertheilt derselben einen gleichförmigen grünlichen Grund. — Höchst wahrscheinlich tragen auch andere Metalle und ohne Zweifel das Mangan zu Färbung anderer Vögeleier, deren Farbenmannigfaltigkeit fast unendlich ist, bei.

Wie aber bildet sich eigentlich die ganze Schale, und worinn besteht das bewundernswürdige Auflösungsmittel für die Kalkerde in dem Magen der Vögel? Die Beobachtungen Spallanzani's,

Carminati's u. a., daß der Magensaft der Vögel zuweilen alkalisch und sauer zugleich reagirt, lassen, wie mich dünkt, für die Gegenwart der Kohlensäure in dem Magen dieser Thiere keinen Zweifel übrig, und nur durch diese Annahme läßt sich jene Anomalie erklären. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß diese sich stets bildende Kohlensäure den kohlensauren Kalk, welchen die Vögel gierig verschlingen, auflöst, und sich in einer unendlichen Geschwindigkeit im Augenblick des Legens in der Cloaca um das Ei krystallisirt; aber erst die Erfahrung darf dieser Vermuthung das Siegel der Zuverlässigkeit aufdrücken. Um anzunehmen, daß eine andere Säure die Kalkerde im Magen auflöse, müßte man nothwendig noch zu einem dritten Mittel seine Zuflucht nehmen, welches das Kalk im kohlengesäuerten Zustande aus der Auflösung fällen könnte; allein ungeachtet es wahr ist, daß eine solche Substanz, und namentlich das kohlensaure Natrum, stets von den Vögeln producirt und zum Theil in den Eiweißstoff, (nicht aber ins Eigelb) aufgenommen wird: so ist es doch höchst unwahrscheinlich, daß eine saure phosphorsaure oder eine salzsaure Kalkauflösung im Magen der Vögel aus den beiden dort befindlichen Bestandtheilen gebildet, durch die Kanäle dem Ei zugeführt, dort gefället, und die Schale gebildet werde, weil durch die Analyse in den Excrementen kaum Spuren von phosphor- oder salz-

saurem Natrum aufgefunden sind, welches doch nothwendig in ungeheurer Menge darinn enthalten seyn müßte.

XXXI.

Chemische Zergliederung des Gehirns einiger Thiere.

So wie die Zoochemie anfang, sich zu entwickeln, richteten die Chemiker auch auf diese merkwürdige Substanz, welche schon seit undenklichen Zeiten als die Quelle des Denkens und Bewußtseyns betrachtet wurde, ihr Augenmerk; allein die wenigen Erfahrungen, welche anfangs über diesen Gegenstand gemacht wurden, blieben sehr weit entfernt, die Natur des Hirnmarks kennen zu lehren. Indefs auch diese sparsamen und einzelnen Thatsachen verdienen die Aufmerksamkeit der Chemiker. Alle früheren Versuche, bis auf Fourcroy's treffliche Abhandlung über das Gehirn, beschränken sich indess bloß auf dasjenige des Menschen. Kürzlich hat Vauquelin (in den Annales de Chemie T. LXXXI. Janvier 1812. p. 60. in seinen musterhaften Analysen des menschlichen Gehirns, der Verlängerung des Rückenmarks und der Nerven, von denen ich für das Journal für Chemie u. s. w. eine Uebersetzung geliefert habe, auch einige vergleichende Versuche mit dem Gehirn

grasfressender Thiere angekündigt. Er bemerkt, daß die Gehirne der letzteren aus den Bestandtheilen zusammengesetzt seyen, aus welchen das menschliche Gehirn besteht; allein er ist den Beweis noch schuldig geblieben, indem er verspricht, seine interessanten Arbeiten zu erweitern, um sie dann bekannt zu machen.

J. T. Hensing scheint zuerst das Gehirn des Menschen zum Gegenstand seiner Bearbeitung gemacht zu haben. Er erhielt im Jahr 1714 daraus Phosphor, und Herr Vauquelin hat kürzlich denselben im Gehirn, in den Nerven und im Rückenmark entdeckt *).

Spielmann zog aus der Asche des Hirnmarks mit dem Magnete Eisentheilchen **).

Mönch verwandelte das Gehirn mittelst Salpetersäure in Sauerkleesäure ***).

Burrhus fand zwischen dem Gehirn, dem Oele und selbst dem Wallrathe eine gewisse Analogie ****).

Schon Garman, Faber, Borel, Raynaud, Herlinius beobachteten die Eigenschaft des Ge-

*) Examen chym. cerebri ex eodemque phosphorus singularis omnia inflammans Giefs. 1714. 4.

**) Instit. chem. Arg. 1766. p. 209.

***) Sömmerrings Hirnlehre. §. 81.

****) Fourcroy's System. Uebers. von Wolff. Bd. 4. p. 295.

hirns, daß es sich im Schädel vergrabener Leichname sehr lange unverändert erhalte.

Thouret lieferte 1786 eine Analyse der etwas erhärteten, und im Volumen bis $\frac{1}{12}$ verminder-
ten Hirnmaterie aus den Cadavern, welche auf dem Kirchhof des Innocens ausgegraben wurden. Er schloß aus seinen Versuchen, daß das menschliche Gehirn aus einem Oele und einem feuerbeständigen Alkali bestehe und eine Art Seife bilde *).

Im Jahre 1793. erschienen Fourcroys Analysen über das Gehirn des Menschen und einiger Säugthiere: namentlich des Kalbes und Hammels. Er bewies, daß das erstere aus einer eigenthümlichen fettigen, krystallinischen Materie und einer Substanz zusammengesetzt sey, welche mit dem Eiweißstoff die größte Aehnlichkeit habe, sich aber dennoch von diesem durch seinen halbconcreten und stärker oxydirten Zustand unterscheide. Außerdem fand er phosphorsaures Kalk, Ammonium und Natrum, Spuren schwefelsauren Kalks und Schwefels darinn. Er fand ferner, daß das mit Salpeter- oder Salzsäure behandelte Gehirn freie Phosphorsäure enthalte, und daß sich

*) Hist. de la soc. med. 1786. à Paris. p. 302. Darin v. Crells chem. Ann. 1793. Bd. I. p. 170. — Auch Journ. de Phys. T. LXXVIII. p. 329.

im Gehirn durch die Gährung zuerst eine Säure und dann erst Ammonium entwickele *).

Auch Jordan, welcher zu der geringen Anzahl der Chemiker gehört, welche der thierischen Chemie die verdiente Aufmerksamkeit geschenkt haben, lieferte im Jahre 1799 eine Zerlegung des menschlichen Hirnmarks. Er giebt als Mischung desselben an: Wasser, phosphorsaures Kalk, Natrum phosphoricum, phosphorsaures Ammonium und eine eigenthümliche Materie fettiger Natur. Man sieht indess ganz klar und deutlich in seinen Versuchen selbst, daß er außerdem noch concreten und auflösliehen Eiweißstoff, Schleim und Spuren Schwefels fand. — Dieser Chemiker war Vauquelin's Entdeckung ungemein nahe, denn er fand, daß die Asche des Gehirns Phosphorsäure enthalte, die er im frischen Gehirn nicht finden konnte (Disquisitio chem. evict. regn. anim. ac veget. elem. p. 26. v. Crells chem. Ann. 1803. St. 5. p. 365. St. 6. p. 447.) — Eben derselbe stellte auch einige Versuche mit dem Nervus ischiaticus an.

Herrn Vauquelin's Analysen, die letzte Arbeit, welche über diese wichtige Materie geschrieben ist, lassen in der That in Hinsicht des mensch-

*) Annales de Chémie. T. XVI. p. 282. Daraus in v. Crells chem. Ann. St. 9 und 10. 1798.

lichen Gehirns weiter nichts zu wünschen übrig, als daß sie sich auch auf die 3 verschiedenen Substanzen, aus welchen das Hirnmark zusammengesetzt ist, ausdehnten. Den Versuchen dieses Chemikers zu Folge ist das menschliche Gehirn zusammengesetzt aus:

Weißer, fettiger, eigenthümlicher Materie, die sehr zum Krystalliren geneigt ist .	4,53
Rother, fettiger, vielleicht jener analogen Materie	0,75
Eiweißstoffs im halbgeronnenen Zustande	7,00
Osmazoms	1,12
Phosphors	1,50
Schwefels	5,15
Phosphorsauren Kalks	
Phosphorsauren Kalis	
Phosphorsaurer Bittererde	
Kochsalz's	80,00
Wassers	

Die Nerven, die Verlängerung des Rückenmarks, das kleine und große Gehirn, so wie die Gehirne einiger, nicht weiter angeführter, grasfressender Thiere, bestehen, seinen Versuchen zu Folge, aus denselben Bestandtheilen, nur in einem anderen Verhältnisse. — Auch eine, noch nicht weiter bestimmte, blaue Materie, soll sich nach diesem Chemiker im Gehirn befinden.

Schon vor vielen Jahren habe auch ich mit dem Gehirn einige Versuche angestellt, welche ich

in dem ersten Theile meiner chemischen Untersuchungen vom Jahre 1808 angeführt habe, und später fand ich, daß auch das Krebsgehirn Eiweißstoff enthalte. Bd. 3. 1811. p. 58. Seit dieser Zeit war es immer mein lebhafter Wunsch, jene zu erweitern und zugleich vergleichende Versuche mit dem Hirnmark verschiedener Thiere anzustellen; allein bis jetzt unterblieb es, weil mir mein Vorhaben entweder gänzlich aus dem Gedanken entschlüpfte, oder weil andere Arbeiten mich davon abhielten. — Herr Vauquelin, wenn derselbe anders seinem abgelegten Versprechen treu blieb, ist mir vielleicht darinn zugekommen. Ich mache meine Analysen bekannt, in der Ueberzeugung, daß die Wissenschaft nur gewinnen könne, wenn zu gleicher Zeit verschiedene Männer einen Gegenstand bearbeiten, der von so großem Interesse ist. Ich habe gefunden, daß im Allgemeinen das Verhalten des Hirnmarks der Menschen und der Thiere nicht verschieden sey, daß der eiweißstoffartige Stoff, so wie die fettige Materie, dem Gehirn aller von mir zerlegten Thiere wesentlich seyen, und daß nur in Hinsicht einiger anderer Bestandtheile Abweichungen statt finden, wie sich aus dem Folgenden, wenn man es mit den Vauquelinschen Analysen vergleicht, ergeben wird.

i. Analyse des grossen Gehirns eines Kalbes.

Ich habe schon oben bemerkt, daß Fourcroy bereits im Jahre 1793 mit dem Kalbsgehirn einige Versuche angestellt hat; allein aus diesen läßt sich kein sicheres Resultat fällen, und sie sind ungleich einseitiger angestellt, als diejenigen über das Menschengehirn. Man erfährt nicht einmal gewiss, ob es eine fettige Substanz enthalte, denn er sagt gleich anfangs *). „Man hat geglaubt, daß das Kalbesgehirn in eine Art Oels durch Schmelzen verwandelt werden könne, welches bei dem Gehirn einer andern Classe von Thieren der Fall ist.“ Dann beschreibt er seinen Versuch, welcher eigentlich das Gegentheil beweist. Es scheint indess aus jenem Citate zu folgen, daß schon vor diesem grossen Chemiker das Kälbergehirn untersucht sey. Alles was man aus seiner Untersuchung folgern kann, ist, daß das Kälbergehirn aus gerinnbarer Gehirnmatte bestehe, und Phosphorsäure, Ammonium, Natrum und vielleicht auch Schwefel enthalte, und diese Thatsachen stimmen mit meinen Versuchen sehr genau.

*) Ann. de Chem. T. XVI. p. 282.

Aeusere Beschaffenheit des Gehirns.

Es scheint sich von der Structur des Menschengehirns wenig zu entfernen.

Die Consistenz ist weich, es ist schlüpfrig und dem halbgemachten Eiweiss ähnlich; übrigens undurchsichtig.

Die Farbe ist weiss mit einem Stich ins Gelbe.

Es besitzt weder alkalische noch saure Eigenschaften, denn es wird dadurch so wenig das blaue, als das rothe Lackmuspapier verändert.

Verhalten des Gehirns an der Luft und in der Wärme. Einäscherung.

Setzt man das Gehirn einer Wärme von 30 bis 50 Grad R. aus, so verliert es seine Wässerigkeit, es trocknet zusammen, färbt sich auf der Oberfläche dunkler und wird endlich härter, indem es ungefähr $\frac{3}{4}$ seines ursprünglichen Gewichts verliert; es lässt sich wie Wachs kneten. In diesem Zustande lässt es sich aufbewahren. — Setzt man die Röstung des Gehirns noch weiter fort, so dunstet es einen fettigen Geruch, der dem des gebratenen Fleisches ähnlich ist, aus, und es scheint etwas Fett aus der Substanz desselben zu schwitzen. — Bei einer noch höheren Temperatur verhält es sich gerade so, wie Herr Vauquelin dies von dem menschlichen Gehirn so lehrreich erör-

tert hat. — Nach der Einäscherung des verbrannten Gehirns blieben von 50 Gran ausgedörrten Hirnmarks nur 2 Gran Asche. Durch Auslaugen mit Wasser erhielt ich eine Flüssigkeit, welche Spuren von Natrum, phosphorsaurem und salzsaurem Alkali enthielt, und das rothe Lackmuspapier stark bläute. Dieser Gegenstand, auf welchen ich wieder zurückkommen werde, ist sehr merkwürdig, da das frische Gehirn keine Spur von Alkalität zeigt. — Der in Wasser unauflösliche Theil lösete sich bis auf einen kleinen Rückstand in Salpetersäure ruhig auf; die Auflösung enthielt phosphorsaures Kalk und wahrscheinlich phosphorsaure Bittererde; der unauflösliche Theil bestand aus Kohle und etwas Eisenoxyd (vielleicht mit etwas Phosphorsäure verbunden), welches Salzsäure in der Wärme daraus auflöste.

Setzt man frisches Gehirn für sich oder mit Wasser angerieben, der Einwirkung der Luft frei oder leicht bedeckt aus, so fängt es an zu faulen und einen unerträglichen Gestank auszustoßen. Da Herr Vauquelin, wie schon früher andere Chemiker, im Menschengehirn Spuren von Schwefel fanden, so wandte ich hier dasselbe Mittel an; das mit Bleizuckerauflösung benetzte Papier wurde von dem Dunste der faulenden Materie in einem bedeckten Glase schwarzbraun gefärbt, noch mehr geschah dieß, als ich das Papier in die Masse ein-

tauchte. Demnach scheint das Kälbergehirn wirklich Schwefel zu enthalten.

Uebrigens bemerkte auch ich, daß der größte Theil des der Fäulniß ausgesetzten Gehirns binnen 6 bis 8 Wochen unverändert blieb, und daß die Fäulniß sich nur auf einen kleinen Theil desselben ausdehne.

Verhalten des Gehirns in Wasser.

Ich rieb eine Portion frischen Hirnmarks mit Wasser zu einem Brei an, und schüttelte diesen mit mehrerem Wasser darauf einige Zeit in einem Glase. Es bildete sich eine Emulsion, welche nach zwei Tagen zwar etwas heller geworden und zersetzt war, allein dennoch sehr trübe blieb. Ich brachte jetzt die Flüssigkeit auf ein Filtrum, durch welches sie ziemlich klar hindurch lief. Bei dem Zusatze von Säuren wurde darinn ein Niederschlag hervorgebracht, welcher Eiweißstoff war. Hieraus folgt deutlich, daß ein Theil des Eiweißstoffs im Hirnmark, welches wahrscheinlich in dem Gehirn aller Thiere den vorwaltenden Bestandtheil ausmacht, im auflöslichen Zustande befindlich sey, während ein anderer und zwar der größere Theil, wie schon Fourcroy beobachtete, sich in dem Grade der Coagulation darinn befindet, in welchem das Wasser ihn nur zertheilt, nicht aber auflöst. — Es ist möglich, daß diese Gehirnmaterie erst nach dem Tode der Thiere zu coaguliren und in

Wasser unauflöslich zu werden anfängt, daß sie im gesunden lebenden Gehirn auflöslicher ist und vielleicht ein Gemische bildet, welches man mit dem Blute und der Milch der Thiere, oder den Milchsäften der Pflanzen vergleichen könnte.

Da es mir schien, daß der Eiweißstoff des Gehirns von demjenigen der Eier in mancher Hinsicht verschieden sey, so hielt ich es der Mühe werth, das ausgedörrte Gehirn, in welchem der Eiweißstoff seiner Natur nach völlig unauflöslich in Wasser seyn müßte, einer gleichen Behandlung zu unterwerfen. — Es wurde 12 Stunden lang in Wasser gelegt, worinn es sich erweichte; hierauf wurde es einige Zeit mit Wasser angerieben und die milchichte Flüssigkeit auf ein Filtrum gebracht. Sie lief klar hindurch; Säuren und Alkohol fällten daraus nur einen höchst geringen Niederschlag, und durch Kochen der Flüssigkeit schied sich auf der Oberfläche nur eine Spur in Gestalt eines porösen Häutchens ab. Man sieht daraus, daß die Gehirnmaterie durch die Hitze unauflöslich wird. Es ist hinlänglich bekannt, daß der käsige Theil der Milch, wie der Eiweißstoff durch das Gerinnen unauflöslich wird; allein ich machte bei dieser Gelegenheit, als ich mit altem Käse einige vergleichende Versuche anstellte, die Erfahrung, daß sich alter Käse mit Leichtigkeit in kaltem Wasser auflöse und filtriren lasse. Im Filtrum bleibt eine fettige Substanz, mit etwas Käse verbunden, zu-

rück. Die filtrirte Auflösung giebt mit Alkohol und Säuren sehr stark flockige Niederschläge, und durch die Erhitzung bilden sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit Häute, wie die käseartig-mucöse Materie, die ich in der Arteria thyroidea gefunden habe. Da der Käse durch das Alter höchst wahrscheinlich Sauerstoff in seine Mischung aufnimmt, so scheint dieses die Ursache des Auflöslichwerdens des coagulirten Käses darzubieten.

Diese und andere Versuche überzeugten mich, daß, (wie überhaupt bei den meisten näheren Bestandtheilen) zwischen dem Eiweißstoff der Pflanzen, der Milch, der Hirnmaterie und anderen thierischen Theilen stets ein größerer oder geringerer Unterschied statt finde, daß aber dieser oft besser wahrgenommen, als beschrieben werden könne. — Die Verschiedenheit der ätherischen Oele, welche, ungeachtet sie im Wesentlichen von einander nicht verschieden sind, sich im Geruch, dem specifischen Gewicht, dem Zustande der Flüssigkeit u. s. w. hinlänglich von einander entfernen, macht uns die Sache sehr anschaulich und begreiflich, und giebt uns nothwendige Winke, die sogenannten näheren Bestandtheile von einer und derselben Gattung, aber aus verschiedenen Substanzen gezogen, mit dem Namen der Substanz zu bezeichnen, aus der man sie erhielt; z. B. Milcheiweißstoff, Bluteiweißstoff, Gehirneiweißstoff u. s. w.

Behandlung des Gehirns mit Weingeist.

Um die auflöslichen Theile des frischen Gehirns mittelst Weingeist zu extrahiren, bedarf es einer grossen Menge des letzteren, weil die Hirnmasse sehr aufquillet und viel Weingeist absorbirt. Ich wandte dazu zuerst 70, dann aber 90 pro C. haltigen Alkohol an. Das zerriebene Gehirn wurde einige Zeit damit gelinde digerirt, dann so stark erhitzt, dafs die Masse im Kolben anfang aufzukochen und nun schnell filtrirt. Die Flüssigkeit lief klar hindurch, wurde aber bald milchicht. Diese Behandlung wurde so lange mit neuen Portionen Alkohols wiederholt, als derselbe noch darauf wirkte. Zuletzt war dazu weit weniger Alkohol erforderlich, weil die eiweisartige Substanz entwässert und mehr coagulirt war. — Sämmtliche spirituöse Auflösungen hatten sich, wie bemerkt, in der Kälte getrübt und wolkichte und flockichte Niederschläge gebildet; es waren darinn nicht die geringsten Spuren einer krystallinischen Substanz bemerkbar, wie diefs bei der fettigen Substanz des menschlichen Gehirns der Fall ist. Ich brachte letztere auf ein Filtrum, um die Substanz, welche die Trübung verursachte, abzusondern. Allein meine Hoffnung schlug mir fehl, denn wie ich die Filtration auch wiederholen mogte, so lief die ganze trübe Flüssigkeit stets durch das Filtrum. —

Ich

Ich zog jetzt einen Theil des Weingeistes aus einer Retorte ab, liefs den Rückstand in einem andern Glase erkalten und filtrirte ihn abermals; der Erfolg blieb auch jetzt derselbige. — Herrn Vauquelin's Versuchen zu Folge hatte die verdunstete spirituöse Auflösung der von ihm analysirten Gehirnmassen stets eine blaue oder grüne Farbe. Bei dem Kälbergehirn war diefs nie der Fall. Auch ist diefs nicht allein das individuelle Verhalten dieses Gehirns, sondern dasselbe findet auch bei dem der Hühner statt. — Obige von der fettigen Materie durch Filtration nicht zu scheidende Flüssigkeit wurde jetzt bei sehr gelinder Wärme völlig verdunstet, wobei sie einen angenehmen Geruch nach Fleischbrühe verbreitete, und der gelbliche Rückstand mit kaltem destillirtem Wasser übergossen. Dieses lösete einen Theil des Rückstandes auf, während die fettige Materie zurück blieb. Durch Absetzen liefs sich die Auflösung leicht absondern. Letztere wurde durch Galläpfelinfusion ungemein stark, in Gestalt aufgeschwollener Flokken, gefällt, und verhielt sich in allen Stücken wie die Auflösung des Osmazoms (nach Thenard).

Es folgt aus diesen Versuchen: 1) dafs der Weingeist dem Kälbergehirn zwei verschiedene Substanzen entzieht, nämlich eine fettige Materie und Osmazom; 2) dafs das Kälbergehirn sich von dem menschlichen dadurch unterscheidet, dafs letzteres Adipocir oder das krystallisirbare Fett ent-

hält, von dem ich in dem Kälbergehirn keine Spur fand; 3) daß darinn nicht jene blaue Materie enthalten sey, welche Vauquelin im Menschengehirn entdeckte, die aber noch sehr problematisch ist; 4) daß der Fettgehalt des Kälbergehirnes geringer sey, als der des menschlichen, und endlich 5) daß das Fett mit dem Osmazom eine zu innige emulsionsartige Verbindung eingeht, oder vielmehr, daß die größere Menge Osmazoms den kleineren Fettgehalt zu sehr involvirt, als daß letzterer durch die Filtration aus der spirituösen Auflösung abgesondert werden könnte.

Herr Vauquelin bemerkte zuerst, daß die durch Alkohol aus dem menschlichen Hirnmark gezogene fettige Materie die Eigenschaft besitze, das blaue Lackmuspapier zu röthen, während das frische Gehirn darauf gar nicht wirkt; bei näherer Untersuchung fand er, daß jene Eigenschaft der darinn enthaltenen Phosphorsäure zuzuschreiben sey. Er zog aus seinen Versuchen den Schluß, daß das frische Gehirn Phosphor enthalte, der mit dem Fette innig verbunden sey und während der Behandlung mit Weingeist sich oxydirt habe. — Auch ich fand, daß die fettige Materie und das Osmazom das blaue Lackmuspapier rötheten, und diese Erscheinung nöthigte mich anfangs Herrn Vauquelin's Meinung beizupflichten *). Um mich aber von

*) Ich habe mehrere Male Gehirn im frischen und

der Gegenwart der freien Phosphorsäure noch mehr zu überzeugen, äscherte ich die fettige Materie ein; ich erhielt, wie Herr Vauquelin aus dem menschlichen Hirnmark, eine zusammengesinterte Asche; allein diese reagirte nicht wie jene sauer, sie enthielt keine freie Phosphorsäure, sondern sie färbte das blaue Lackmuspapier blau und zeigte Spuren von freiem Natrum. Dieser Erfolg war mir sehr überraschend, und ich muß gestehen, daß ich es für jetzt nicht wage, eine Folgerung daraus zu ziehen, welche den Vauquelineschen Versuchen entgegengesetzt wäre. Da das frische Gehirn ebenfalls nicht alkalisch reagirt, so scheint sich das Natrum während der Calcination entwickelt und auf Kosten eines im Gehirn enthaltenen und durch die gebildete Kohle zerlegten schwefelsauren Natrumgehaltes erzeugt zu haben.

Die erwähnte saure Reaction der fettigen Materie und des Osmazoms läßt sich sehr leicht erklären, wenn man sich des Schwefelgehalts des Gehirns erinnert, der sich durch die verschiedenen Behandlungen in der Hitze oxydirt haben kann.

Was hier von dem Osmazom und der fetti-

faulenden Zustande in einer dunklen Nacht betrachtet; allein nie eine Phosphoreszenz daran wahrgenommen. Wenn auch dieser verneinende Versuch die Abwesenheit des Phosphors nicht beweisen kann, so hätte die entgegengesetzte Erscheinung doch für die Gegenwart des Phosphors sprechen können.

gen Materie des Gehirns gesagt ist, läßt sich auch auf die oben angeführte Einäscherung des frischen Gehirns anwenden.

Behandlung des mit Weingeist extrahirten Hirnmarkrückstands mittelst Schwefeläther.

Wenn der Alkohol dem Hirnmark kein Fett mehr zu entziehen scheint, so wirkt demungeachtet noch der Schwefeläther darauf. Er löset in der Wärme mit Leichtigkeit noch einen Antheil fettiger Materie daraus auf und läßt das Hirnmark gänzlich davon erschöpft zurück. Diese fettige Materie ist übrigens von derjenigen, welche der Alkohol auflöset, nicht verschieden, denn nach Verdunstung des Aethers löset ersterer sie ebenfalls in der Siedhitze auf. Sie scheint der Wirkung des Alkohols nur widerstanden zu haben, weil sie von der Menge unauflöslicher Gehirnmasse geschützt wurde. — Uebrigens zeichnen sich diese fettigen Materien durch einen Perlenmutterglanz aus.

Nähere Betrachtung des in Alkohol und Aether unauflöslichen Theils des Gehirns.

Diese Substanz hat eine gelblich-weiße Farbe, ist weich, und läßt sich mit vieler Leichtigkeit kneten und formen. Wenn sie an der Luft oder in der Sonne einige Tage liegt, so wird sie

zerreiblich und endlich hart und etwas hornartig. In Wasser erweicht sie sich wieder und zertheilt sich etwas darinn.

Kalilauge zernagt sie schon in der Kälte; in der Wärme wird der größte Theil aufgelöst und durch Schütteln eine Art von Emulsion hervorgebracht. Bei dem Erkalten und in der Ruhe sondert sich ein Theil auf der Oberfläche ab, welcher eine Art weicher Seife bildet und nur von einem Antheil fettiger Materie herzurühren scheint. Die darunter befindliche Lauge hat eine bräunlich gelbe Farbe und läßt das Aufgelöste fallen, wenn sie mit etwas Säure verbunden wird.

Als ich diese Substanz in einem verschlossenen Glase mit Kalilauge behandelte und nach einiger Zeit den Stöpsel öffnete, so drang ein sehr starker Geruch nach Ammonium heraus. Demnach enthält das Kälbergehirn ein Ammoniumsalz, und hierinn unterscheidet es sich, Herrn Vauquelin's Versuchen zu Folge, ebenfalls von dem menschlichen Hirnmark *).

In concentrirter Schwefelsäure ist sie in der Kälte nicht eigentlich auflöslich, sondern sie wird nur etwas verkohlt oder schwarz gefärbt. Wendet man hingegen Wärme an, so erfolgt sogleich die

*) Diese Versuche wurden mit Hirnmark angestellt, welches ein Paar Tage alt; aber dem Anscheine nach nicht verändert war.

Auflösung. Sie hat eine Granatfarbe, die etwas in das Nelkenbraune fällt. Bei Vermischung der Auflösung mit Wasser wird sie wieder zersetzt.

Aus dem Verhalten dieser Substanz, welche die Chemiker mit dem Eiweißstoffe verglichen haben, geht hingegen hervor, daß sie mit dem käsigem Theil der Milch, besonders in dem Zustande des ein wenig alt gewordenen Käses, die größte Aehnlichkeit hat. Wenn auch letzterer im Grunde nichts als ein modificirter Eiweißstoff ist, so muß man doch gestehen, daß der Käse in jeder Art von Milch etwas specifisches besitzt, und sich von dem Eiweißstoffe des Eies unterscheidet; und gerade so ist es der Fall mit der käsigen Gehirnmaterie. Ob diese Modification des Eiweißstoffs von einem größeren Sauerstoffgehalte herrührt, wie Fourcroy dies behauptet hat, ist eine Frage, welche sich nicht sogleich entscheiden läßt.

Resultat dieser Zergliederung.

Das Hirnmark des Kalbes ist demnach zusammengesetzt aus folgenden Bestandtheilen, welche ungefähr folgendes Verhältniß bilden:

Wässeriger Theile 75 bis 80

In Wasser unauflöslicher oder halbge-

ronnener käseartiger Theile (Gehirn-
eiweißstoff) verbunden mit etwas

auflöslichem Gehirneiweißstoffe

10 — —

Osmazoms (oder in Wasser und Weingeist auflöslicher gallertartiger Theile)

Schmierigen, seidenglänzenden Fetts, welches nach und nach hart wird

Spuren von Schwefel

Phosphorsauren Kalks

15 bis 10.

Phosphorsauren Natrums

Salzsauren Natrums

Schwefelsauren Natrum (?)

Phosphorsauren Eisenoxyds

Phosphorsaurer Bittererde (?)

Ammoniumsalz's

100.

2. Analyse des Gehirns eines Huhns.

a. Großes Gehirn.

Farbe und Consistenz, wie bei dem vorhergehenden. Es bestehet wenigstens aus zwei verschiedenen Substanzen, einer grauen und einer weißlichen mit feinen Blutgefäßen durchzogen.

Ich behandelte das Hühnergehirn wie in der vorhergehenden Analyse, und erhielt im Allgemeinen dasselbe Resultat.

Es enthält mehr fettige Materie, als das Kälbergehirn, und diese läßt sich von dem Alkohol durch Filtration nach seiner Erkaltung sehr leicht absondern. Auch sind darinn Spuren des krystallisirbaren Fetts befindlich. — Es enthält ebenfalls nicht

die blaue Substanz, welche Vauquelin im menschlichen Gehirn fand, und enthält die Bestandtheile des Kälbergehirns.

b. Kleines Gehirn des Huhns.

Farbe und Consistenz, wie gewöhnlich. Es hat, wie das kleine Gehirn des Menschen, ein ästiges Ansehen, wenn es durchschnitten wird.

Die mit Weingeist digerirten kleinen Stücke zeigten deutlich eine aus dicken Lamellen zusammengesetzte Structur.

Die Bestandtheile sind dieselben, wie bei dem vorhergehenden, nur in einem etwas anderen Verhältnisse. Es scheint weniger wässerige Theile zu enthalten.

Ich fand bloß schmieriges Fett, ohne alle Spuren der krystallisirbaren fettigen Materie darinn.

c. Verlängertes Rückenmark des Huhns.

Das Verhalten war von dem des kleinen Gehirns gar nicht verschieden, und es enthielt dieselbigen Mischungstheile. Es scheint mehr Fett und mehr Wasser zu enthalten, als das kleine Gehirn und sich mehr dem grossen Gehirn in dieser Hinsicht zu nähern.

3. Zergliederung des Hirschgehirns.

Die vorhergehenden Versuche stellte ich in der Mitte des Jahres 1812, zur Zeit an, als ich die Analysen Vauquelin's erhielt *). Da ich jetzt im Jahr 1813, März, Gelegenheit fand, den Kopf eines eben erlegten Hirsches zu erhalten, so säumte ich nicht, den abgerissenen Faden wieder anzuknüpfen und zu vergrößern. Die Resultate, welche ich erhalten habe, sind so ergiebig gewesen, daß ich es nothwendig finde, die Versuche der Reihe nach aufzuzeichnen.

Aeußere Beschaffenheit.

Das Gehirn hat die Farbe des Kalbgehirns; allein die unzählige Anzahl feiner Adern, welche dasselbe durchziehen, geben ihm ein viel rötheres Ansehen.

Verhalten zum Wasser.

Ich sonderte die weiße Hirnmaterie von den Blutgefäßen, und prüfte einen Theil derselben mit blauem und rothem Lackmuspapier, welches zuvor

*) Leider ist meine Uebersetzung des Gehirns, so wie eine Menge anderer interessanten Abhandlungen, welche ich aus den Annales de Chemie und Ann. du Mus. nat. d'hist. nat. übersetzt und schon im Jul. des vergangenen Jahres an Herrn Prof. Schweigger in Nürnberg für das allgemeine Journ. der Chemie und Phys. übersandt habe, noch nicht im Druck erschienen.

mit etwas Wasser benetzt war; keins von beiden erlitt die geringste Veränderung.

Mit Wasser zusammengerieben, bildete es eine schäumende Masse, und bei fernerer Verdünnung erhielt ich eine linimentartige Flüssigkeit, die sich sehr gut filtriren liefs. — Die filtrirte Flüssigkeit war wasserhell; in der Wärme gerann sie nicht, und Weingeist zersetzte sie nicht; aber bei dem Zusatze von etwas Salzsäure fiel sogleich eine gallertartige Masse daraus nieder, welche, wie der Blutkuchen, in einer wässerigen Flüssigkeit schwamm. — Auch Gallusinfusion fällte sie.

Ein anderer Theil der Auflösung, welchen ich zum Behufe fernerer Versuche im offenen Gefäße bei einer Temperatur von 14—15° R. gestellt hatte, erlitt innerhalb 14 Tagen eine Zersetzung, indem sie schmierige Flocken fallen liefs.

Dies ist ein Punct, in welchem das Hirschgehirn von dem vorhergehenden Abweichungen darbietet. Jenes enthielt auflösliehen Eiweifsstoff; in diesem war hingegen keine Spur davon zu entdecken. Das Wasser schien blofs Osmazom und Gallerte aufgelöst zu haben. — Ich kochte ausgetrocknetes Gehirn mit destillirtem Wasser aus, verdunstete die filtrirte, wasserhelle Flüssigkeit und erhielt ein gelbes Extract, welches das blaue Lackmuspapier roth färbte und bei der Vermischung mit Alkohol zersetzt wurde. Durch die Filtration schied ich die gefällte Gallerte ab. Die spirituöse

Auflösung war gelb gefärbt, reagierte wie zuvor sauer und wurde durch Gallusinfusion, Silber- und Quecksilberauflösung gefällt; allein salzsaures Baryt veränderte sie gar nicht. — Die Versuche zeigen, daß die durch Kochen aus der Gehirnmasse erhaltene Flüssigkeit Osmazom, Gallerte und Phosphorsäure enthalte, und machen es sehr wahrscheinlich, daß das Gehirn Phosphor enthalte, der durch das kochende Wasser oxydirt und in Phosphorsäure verwandelt sey.

Fäulniss des Gehirns.

Da ich im allgemeinen dieselbigen Erscheinungen wahrnahm, welcher ich im Vorhergehenden erwähnte: so will ich hier nur einige Beobachtungen anzeigen, die dort entweder nicht Statt fanden, oder die ich auch übersehen haben mogte. — Mit Wasser angerieben, fing es, in einem leicht verstopften Glase, bald an zu faulen, und bei Oeffnung des Glases einen stinkenden Geruch zu entwickeln, welcher mit dem Geruch des im Wasser aufbewahrten Phosphors ungemein viel Aehnlichkeit hatte. Die Dünste leuchteten aber weder im Dunkeln, noch entzündeten sie sich bei Annäherung eines brennenden Lichtes. — Bei fortgesetzter Fäulniss wurde die Mischung homogener und der Dunst noch stinkender und rettigartig. Bleiauflösung fällte die linimentartige Flüssigkeit vollständig; aber die Farbe des Niederschlages war nicht dunkel, son-

dern völlig weiß. Diese Erscheinungen, welche das Gehirn in einem Zeitraum von 3 Wochen erlitten hatte, fanden auch noch nach 8 Wochen statt, und die Fäulniß schritt um keinen Punkt weiter. — In keiner Periode fand ich in dem sich selbst überlassenen Gehirn freie Säure, sondern die Bläuung des rothen Lackmuspapiers zeigte im Gegentheil die Bildung eines freien Alkali's an.

Wenn man frisches, weißes Gehirn verdunstet, oder auch nur mit der Luft in Berührung läßt, so erhält es bald eine rothe Farbe, welche nicht tief in das Innere der Masse dringt. Diese Eigenschaft, sich zu färben, welche ich bereits bei mehreren thierischen Stoffen bemerkt habe, scheint dem Gehirneiweißstoff eigenthümlich zu seyn. — Dieß ist der erste Grad der Veränderung, oder Oxydation, welche das Gehirn erleidet. Auch in diesem Zustande reagirte dasselbe nicht sauer.

Läßt man das Gehirn bei einer Temperatur von 30 — 40° R. stehen, so trocknet es aus, wird hart und erhält eine Hornfarbe. — Ich bediente mich dieses Verfahrens, um einen Theil des Hirschgehirns zu conserviren, und zu späteren Versuchen anzuwenden. Da ich es indess versäumt hatte, die Masse beim Eintrocknen umzurühren, und sie im Innern etwas weich geblieben war, so hatte sie sich nach einigen Wochen hin und wieder im Innern mit Schimmel bedeckt und stellenweise eine blaue Farbe angenommen; freies Ammonium ent-

hielt die Masse aber nicht. — Ich führe diese Erscheinung hauptsächlich aus dem Grunde an, weil ich, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, im Hirschgehirn in der That Spuren von der bald mit grünlicher, bald mit blauer Farbe erscheinenden Materie gefunden habe, deren Herr Vauquelin gedenkt, und weil es möglich ist, daß sie sich bei der angeführten Veränderung des eingetrockneten Gehirns mehr entwickelt haben konnte *).

Destillation und Einäscherung des Gehirns.

Durch die Destillation des im vorhergehenden Versuche erwähnten eingetrockneten Gehirns erhielt ich eine sehr große Menge eines dickflüssigen, braunen, empyreumatischen Oels, von welchem sich durch Filtration eine hellbraune, ammoniakalische Flüssigkeit absondern liefs. Während der Destillation fing ich eine große Menge Gas auf, welches sich an der Flamme des Lichtes entzündete und mit blauer Flamme brannte; an und für

*) Beiläufig muß ich jedoch bemerken, daß ich auch bei anderen Theilen des menschlichen Körpers und in einem sehr ausgezeichneten Zustande bei der Glandula thyroidea eine grüne Materie sich entwickeln sah, wenn sie in Fäulniß übergingen, und ich erinnere mich ähnliche Beobachtungen Fourcroy's in einer seiner Abhandlungen gelesen zu haben.

sich selbst entzündete es sich an der Luft aber nicht.

In der stark beschlagenen Retorte, welche bis zum Schmelzpunkte geglüht war, fand sich eine harte Kohle, welche dem Aeufsern nach mit dem englischen Graphit die grösste Aehnlichkeit hatte und 34 Gran wog von 350 Gran trockenen Gehirns.

Ich zerrieb die Kohle und kochte sie mit Wasser aus. Die filtrirte und concentrirte Flüssigkeit hatte eine ölige Consistenz, schmeckte salzig und sauer, röthete das Lackmuspapier ungemein stark und hinterliess nach völliger Verdunstung einen glasartigen Ueberzug in dem Evaporationsgefässe. Letzterer löste sich in Wasser sehr leicht auf; die Auflösung wurde durch Baryt-, Blei-, Silber- und Quecksilberauflösungen ungemein stark gefällt, und alle Niederschläge löseteten sich sehr leicht in Salpetersäure vollkommen auf. — Die meisten der angezeigten Eigenschaften sind für die Phosphorsäure so charakteristisch, dass man die geprüfte Flüssigkeit geradezu für eine Auflösung der letzteren halten sollte. Aber woher rührt die Fällung des salzsauren Baryts? Von einer Beimischung der Schwefelsäure oder vielmehr eines schwefelsauren Salzes lässt sich dieselbe nicht herleiten, denn das schwefelsaure Baryt ist in kalter Salpetersäure durchaus unauflöslich, und keine der übrigen bekannten Säuren, welche sich im Gehirn

vermuthen ließen, zersetzt die salzsaure Barytauflösung. — Da ich bei allem Nachdenken diese Frage nicht zu lösen vermogte, da ferner noch kein Chemiker auf eine directe Weise die Gegenwart des reinen, d. i. des unoxydirten Phosphors im Gehirn dargethan hat, da es selbst sehr auffallend ist, daß die Säure durch das starke Glühen in Verbindung einer großen Menge thierischer Kohle nicht zersetzt wurde, da auch Hatchett in vielen Corallenarten nur im geglühten, nicht aber im frischen Zustande, eine Säure, die er für Phosphorsäure hält, gefunden hat, und die Annahme von Phosphor in diesen Körpern mir etwas unwahrscheinlich scheint, und da ich mich endlich der giftigen Eigenschaften erinnerte, welche der Phosphor auf die thierische Oeconomie äußert: so gerieth ich auf den freilich nicht wahrscheinlichen, aber doch nicht unmöglichen Gedanken, daß einer ganz anderen Materie, als dem Phosphor, jene Erscheinungen zuzuschreiben seyen, und entschloß mich demnach das Verhalten dieser Säure im Glühfeuer mit reiner Holzkohle näher zu erforschen. Ich verdunstete sie bis zur Terpentinconsistenz und vermischte sie hierauf mit so viel Kohlenpulver von Fichtenholz, als erforderlich war, um ein gleichförmiges, trockenes Pulver zu erhalten. — Dieses unterwarf ich in einer sehr kleinen Retorte, deren Hals in einem verschlossenen Gefäße das darinn enthaltene Wasser berührte, der Destilla-

tion. Es ging zuerst Wasserdunst über, welcher sich im Retortenhalse verdichtete; dann legte sich im Halse der Retorte ringsherum ein gelber Sublimat an, und zugleich ging ein feiner ununterbrochener Strom in Dampfgehalt über, der sich auf der Oberfläche des Wassers in Form eines dünnen Staubes verdichtete. Nach beendigter Destillation fand ich in der Retorte fast unveränderte Kohle, und im Halse derselben einen theils schwefelgelb, theils oraniengelb gefärbten Sublimat, der die ganze innere Wand sehr dünn umkleidete. Da die absolute Menge derselben aber so gering war, daß man sie nicht sammeln konnte, so war es unmöglich, viel Versuche damit anzustellen. Im Dunkeln phosphorescirte dieser Sublimat nicht im geringsten, selbst wenn ich den Retortenhals stark erhitze; allein es entwickelte sich ein dem Phosphor durchaus analoger Geruch. Daß dieser Sublimat nicht Schwefel seyn könne, ergiebt sich klar und deutlich aus dem Verhalten der Säure, durch deren Zersetzung er gewonnen war.

So wahrscheinlich es diesem zu Folge auch seyn mag, daß er kohlenhaltiges Phosphoroxyd sey, so sehr bleibt doch noch der Wunsch übrig, mit einer größeren Menge aus dem Gehirn erhaltenen Säure diesen Versuch zu wiederholen. — Vielleicht ist die Phosphorsäure in der Gehirnkohle auch in einem besonderen Zustande der Oxydation befindlich, in welchem sie die Fähigkeit besitzt, das Baryt

ryt aus der salzsauren Auflösung zu fällen, denn die durch Anskochen des Gehirns erhaltene Säure fällt jene Auflösung keines Weges.

Die während mehrstündigem Glühen in Asche verwandelte Gehirnkohle betrug nur ein Paar Gran. Das damit übergossene Wasser reagierte weder sauer noch alkalisch; Salpetersäure zog daraus viel phosphorsaures Kalk, und Salzsäure etwas Eisen.

Wirkung des Alkohols auf das Gehirn.

a) Eine Portion frischen Hirschgehirns in Wein-geist geschüttet, coagulirte zwar; allein die Consistenz derselben blieb sehr weich. Nach hinlänglicher Digestion derselben in gelinder Wärme brachte ich die Masse auf ein Filtrum und laugte den Rückstand mit etwas warmem Alkohol aus. Es lief eine völlig klare, aber rothbraun gefärbte Flüssigkeit durch das Filtrum. — Die Flüssigkeit wurde in zwei Theile getheilt. Den einen überliefs ich sich selbst; den andern aber verdunstete ich in der Kochhitze. Die kochende Flüssigkeit liefs bald eine Menge rother Flocken fallen, welche fettiger Natur waren. Sie wurde in einem warmen Zimmer hierauf sich selbst überlassen. Nach etlichen Tagen war die ganze Auflösung zu einer braunrothen Masse ausgetrocknet, welche einen sehr picanten Geschmack und

den dem Wild eigenthümlichen Geruch besaß. Zugleich hatten sich regelmässige Krystalle von salzsaurem Natrum gebildet. Bei Auflösung der Masse in Wasser blieb rothes Fett zurück, welches sich in der Hitze in Salpetersäure auflöste und bei Verdunstung eine gelbe Masse hinterließ. Dieses ist dieselbe fettige Materie, welche Herr Vauquelin im menschlichen Gehirn entdeckt hat. — Sie unterscheidet sich von der weissen fettigen Materie des Gehirns, besonders dadurch, daß sie, wenn gleich im Wasser absolut unauflöslich, in siedendem wässerigen Weingeist auflöslich ist. — Die von der rothen, fettigen Substanz abgesonderte Flüssigkeit hatte alle Eigenschaften einer Auflösung von Osmazom und Kochsalz. Jenem verdankt das Fleisch der wilden Thiere vorzüglich seinen eigenthümlichen Geruch und Geschmack.

Derjenige Theil der röthlich-braunen spirituösen Auflösung, welchen ich in einem leicht verdeckten Glase sich selbst überlassen hatte, war binnen 8 Tagen zersetzt; die braunrothe Materie hatte sich fest auf dem Boden gelagert, und darüber stand eine farbelose klare Flüssigkeit. — Letztere reagirte nicht im geringsten sauer. Blei-, Silber- und Quecksilberauflösung fällten sie ungemein stark; allein das salzsaure Baryt schien sie nicht merklich zu

verändern. — Durch das Kochen liefs diese Flüssigkeit ebenfalls eine Menge dicker weifser Flocken fallen, welche sich größten Theils in Kalilauge auflösten. Die Natur dieser Flocken ist in der That noch sehr problematisch, und ich habe schon oben bemerkt, dafs auch aus der noch nicht zersetzten braunrothen Flüssigkeit bei der Verdunstung Flocken abgeschieden wurden, welche durch das rothe Fett gefärbt waren. Man kann sie weder für Fett, noch für Eiweifsstoff, noch für Mucus halten, weil das erstere sich aus der spirituösen, (besonders, wie hier, aus einer durch die Hirnmarkfeuchtigkeit sehr wässerig gemachten) Auflösung in der Kälte von selbst fället, und die beiden letzteren in Weingeist wieder unauflöslich sind.

Der braune Niederschlag, welcher sich aus der rothen Auflösung abgesetzt hatte, löste sich größten Theils in siedendem Alkohol auf; allein beim Erkalten fiel kirschrothes Fett daraus nieder.

b) Ich wiederholte jetzt die Digestion der einmal mit Weingeist behandelten Gehirnportion so oft mit Alkohol, als dieser noch etwas daraus auflöste. Die wasserhellen, filtrirten Flüssigkeiten wurden in der Kälte bald milchicht und liefsen das bekannte Gehirnfett fallen, welches sich durch Filtration sehr leicht abson-

dern liefs, und eine schneeweiße, aus vielen höchst feinen krystallinischen Flitterchen zusammengesetzte, seidenglänzende Masse bildete, welche in gelinder Wärme zu einer durchsichtigen Masse zusammensinterte.

c) Die von dem Gehirnfett abgesonderte, spirituöse Flüssigkeit war völlig farbelos und klar. Nach Verdunstung und starker Concentration kam eine grünliche Farbe zum Vorschein, und sie zeigte jetzt ähnliche Erscheinungen, als diejenige von der Absonderung des Fetts verbliebene Auflösung, deren Vauquelin gedenkt; allein die Reagenzien zeigten nichts weiter, als Osmazom, verbunden mit einem neutralen Salze an.

Aus diesen Versuchen ergibt sich in Rücksicht der Mischungstheile folgendes

R e s u l t a t.

- Wasser's $\frac{3}{4}$ der frischen Gehirnmasse;
- In Wasser unauflöslicher Gehirneiweißstoff;
- Krystallinisches, seidenglänzendes, weißes Gehirnfett;
- Braunrothes, talgartiges Fett (in sehr geringer Menge);
- Gallerte;
- Osmazom;
- Ein in wässerigem Weingeist auflöslicher, und daraus in der Hitze fällbarer Stoff;

Kochsalz;

Phosphorsaures Kalk;

Phosphorsaures fixes Alkali;

Eisenoxyd;

Phosphor *), (oder wenigstens ein diesem höchst ähnlicher, verbrennlicher Stoff.)

4. Ochsengehirn.

Das Ochsengehirn, dessen ich mich zu diesen Versuchen bediente, wurde in dieselben Bestandtheile zerlegt, welche das Hirschgehirn darbot. Die näheren Bestandtheile waren jedoch mehr oder

*) Ich wurde durch Hindernisse abgehalten, das völlig frische Gehirn auf phosphorsauren Kalkgehalt zu prüfen. Die Versuche, welche ich jetzt mit andern ganz frischen Gehirnarten angestellt habe, bestätigen indess Hrn. Vauquelin's Behauptungen, daß das Gehirn nur im faulen, nicht aber im frischem Zustande Ammonium enthalte, vollkommen. — Ich rieb die Gehirne wiederkäuender Thiere mit Kalilauge zusammen, schüttete sie schnell in ein Glas und verstopfte dasselben sehr fest. Als ich es darauf öffnete, entwickelte sich weder der geringste Ammoniumgeruch, noch zeigten sich Dämpfe bei der Herannäherung eines mit Salzsäure benetzten Glasstabes. Beides geschieht augenblicklich, wenn man mit der Gehirnmasse nur Spuren von Ammoniumsalz verbindet, oder wenn man faules Gehirn zu diesem Versuche anwendet. Hieraus folgt, daß die in der Gehirnkohle sich bildende Säure nicht Folge einer Zersetzung von phosphorsaurem Ammonium seyn könne.

weniger modificirt. — Besonders zeichnete sich der Gehirneiweißstoff durch eine größere Coagulirbarkeit und Festigkeit aus. — Das Fett hatte ebenfalls eine krystallinische Beschaffenheit und war mit etwas rothem Fette verbunden.

Phosphorsaures Ammonium konnte ich auf keine Weise in dem frischen Gehirn entdecken.

XXXII.

Chemische Zergliederung einer kranken, an Volumen sehr zugenommenen, Glandula Thyroidea.

Das Individuum, von welchem die Drüse stammte, war ein Weib; sie wurde als Selbstmörderinn in Beiseyn des Criminalarztes, Herrn Profess. Grapengieser, welcher mir zur Analyse dieser Glandula Gelegenheit verschaffte, obducirt. — Diese Person hatte eigentlich an mehreren Uebeln gelitten. Sie war in hohem Grade scrophulös; die Glandula Thyroidea hatte sich ungemein vergrößert und erfüllte zuletzt den Umfang eines Hühnereis. Dieser Umstand, so wie die scrophulöse Beschaffenheit der Arteria aspera, drohete das Weib oft mit Erstickungen, und diese schmerzhaften Empfindungen scheinen sie zu dem Grade der Verzweiflung gebracht haben, daß sie ihrer be-

klemmten Brust durch einen Messerstich in der Vena jugularis Luft zu machen, oder sich vom Leben zu dem Tode zu bringen strebte *).

Die Trachea war innerhalb nach unten zu schon verknöchert, und, was für den Arzt sehr merkwürdig ist, es befand sich hinten an der Trachea noch eine zweite große Drüse, deren Oberhaut sich bis an das Zungenbein hinauf erstreckte. Diese Drüse war eben so beschaffen, wie die folgende, und es schien als wenn die Thyroidea bei diesem Weibe, wie bei Thieren, doppelt war.

Die eigentliche Glandula Thyroidea hatte ihre normale äußere Form, so daß sie zwei verbundenen Drüsen glich; allein sie war, wie bemerkt, ungemein sehr vergrößert. Als sie aufgeschnitten wurde, floss ein wenig opalisirender, dicklicher Saft heraus, welcher sich in Wasser auflöste, daraus durch Säuren, Erhitzung und Alkohol gefällt wurde und alle Eigenschaften des Eiweißstoffes besaß. Heister, ein bekannter Anatom, welcher im Anfange des 18ten Jahrhunderts die Glandula Thyroidea anatomirte, fand darinn ebenfalls eine wäs-

*) Zu bemerken ist noch, daß, ungeachtet sie an Verblutung gestorben seyn mußte, kein Tropfen Bluts auf dem Erdboden, wo das Weib lag, oder an einer anderen Stelle des Zimmers sichtbar war. Bei der Obduction enträthselte sich dieß Problem; das Blut war in die linke Brusthöhle geflossen.

serige Feuchtigkeit, mit gelben Tropfen, welche eine fettige Beschaffenheit zu haben schienen. Ich habe die Drüse im gesunden Zustande noch nicht zerlegt; allein es ist sehr wahrscheinlich, daß jener Saft ebenfalls eiweißartig war.

Der in der Thyroidea befindliche, dickliche, geringe Saft enthielt:

Wasser;

Viel Eiweißstoff; vielleicht ein wenig

Fettige Materie;

Thierischen Schleim.

Die innere Beschaffenheit der Thyroidea war sehr drüsig; die bohnen-große, mit einander verwachsene, drüsige Fleischsubstanz war sehr hart, oder vielmehr ihre muskulöse Substanz besaß einen hohen Grad von Contractilität, denn nach dem Zerschneiden derselben waren die Drüsen außerordentlich weich. Sie roch gar nicht widrig.

a) Ich schüttelte einen Theil der feinzerschnittenen, inneren Drüsensubstanz so lange in einem Glase mit destillirtem Wasser, bis dieses von dem muskulösen Wesen nichts mehr auflöste. — Die colirte farbelose Flüssigkeit wurde durch Alkohol leicht in flockigen Massen gefällt, und durch das Kochen und Eindicken sonderte sich daraus eine große Menge dünner, durchsichtiger Häutchen und einige eiweißartige Flocken ab, welche nach dem Eintrocknen noch etwas Elasticität behielten. In

Kalilauge waren sie mit hellgelber Farbe leicht auflöslich, und durch Säuren wurden sie daraus wieder gefällt. — Mäßig verdünnte Schwefelsäure und Salzsäure löseten sie weder in der Kälte noch in der Wärme völlig auf; in concentrirter Schwefelsäure waren sie hingegen auflöslicher und lieferten eine schwärzlich-violette Flüssigkeit. Demnach sind sie kein reiner Schleim, sondern ein Mittel zwischen diesem und Eiweiß oder altem Käse. Die rückständige Flüssigkeit gab durch Verdunsten noch etwas von der häutigen Substanz, und es blieb endlich eine gelbe Gallerte übrig, welche aus der wässerigen Auflösung durch Gallusaufguß stark gefällt wurde.

b) Ein anderer Theil der zerschnittenen Drüsen-Substanz wurde mit Alkohol zu wiederholten Malen, bis zur Erschöpfung seiner auflösenden Kräfte, digerirt. Die Auflösung liefs eine weißliche, dicke Wolke in der Kälte fallen, welche sich zu einem Niederschlage verdichtete. Dieser durch das Filtrum abgesondert, war schmutzig-grünlich gefärbt, und von harter Wachconsistenz; in der Wärme schmolz er nicht. Er betrug nur ein Paar pro Cent. Dieser Bestandtheil scheint eine eigenthümliche, fettige Materie zu seyn.

Die spirituöse klare und farbelose filtrirte Flüssigkeit wurde verdunstet, worauf eine grü-

ne Materie zurückblieb, welche den Geruch des gerösteten Fleisches verbreitete, hart wie Wachs war, sich in der Wärme erweichte, in Alkohol und Wasser auflöste und durch Gallustinctur gefällt wurde. Nach diesem scheint sie das Osmazom der Franzosen zu seyn. Sie entsprach ungefähr 2 p. C.

c) Die mit Alkohol ausgekochte, drüsige Substanz hatte sich ungemein zusammengezogen, die zerschnittenen Stückchen waren wie an einander gekittet, und glichen einer eiweißartigen, oder knorpelichen Masse von löcherigem Gefüge, die mit weissen, dünnen Häutchen, wie von fettigen Adern durchzogen war. Die Farbe war von der des gekochten Fleisches nicht verschieden, und der Geruch dem der Fleischbrühe analog.

Jene musculöse, erhärtete Substanz wurde mit Wasser gekocht. Dieses löste einen Theil daraus auf, und besafs die Eigenschaft, durch Gallustinctur stark gefällt zu werden.

Die Auflösung wurde verdunstet, und hinterliefs Gallerte, die mit etwas Schleim vermischt seyn konnte.

Der ausgekochte Rückstand erschien mit weifser Farbe und glich dem Knorpel ungemein, oder viel mehr er schien das Mittel zu halten zwischen Knorpel und Eiweißstoff. Wahrscheinlich würde das Wasser im Papi-

nianischen Topfe ihm noch Gallerte entzogen haben.

d) Der mit Wasser und Alkohol behandelte Drüsenrückstand wurde jetzt mit Kalilauge in die Wärme gestellt. Er löste sich völlig und leicht darinn auf; die Auflösung hatte eine gelbliche Farbe.

e) Wenn man ein Stück der Glandula Thyroidea zerschneidet, es erwärmt und mit Kalilauge übergießt, so entwickelt sich ein ammoniakalischer Geruch, und ein mit Salzsäure benetzter Glasstab verursacht bei seiner Herannäherung sichtbare Dämpfe. Es enthält demnach diese Drüse ein ammoniakalisches Salz, welches, wie ich aus einem anderen Versuche schliesse, durch Salzsäure gebildet wird.

f) 240 Gran des Inneren der Thyroidea wurden in einer kleinen, beschlagenen Glasretorte der Einwirkung der Hitze ausgesetzt. Zuerst ging eine unangenehm riechende, fast farbelose Flüssigkeit über; dann entwickelte sich Gas; es folgte ein gelbes Oel, und zuletzt bei verstärktem Feuer gingen eine Menge dicker Nebel und ein concretes braunes Oel über. — Nach beendigter Arbeit fand ich, daß die erhaltene Flüssigkeit eine ungemein große Menge Ammoniums aufgelöst enthielt, und daß im Halse der Retorte sich selbst eine beträchtliche Menge concreten Ammoniums angelegt

hatte. Zugleich waren kleine spiefsige Krystalle im Halse sichtbar, welche aber, da sie mit dem dicken Oel so verunreinigt waren, nicht genau untersucht werden konnten. Es ist möglich, daß sie salzsaures Ammonium sind.

In der Retorte fand ich als Rückstand der Destillation 6 Gran einer schwarzen, porösen, halbmetallisch-glänzenden Kohle, die dem Graphit ähnlich war. Diese Kohle widerstand einer 3 Stunden lang fortgesetzten Glühhitze im Silbertiegel. Nach 4stündiger Calcination blieben $\frac{1}{2}$ Gran eines harten, grauen Pulvers zurück, aus dem Wasser gar nichts, als eine Spur Natrums auflöste.

Auch reagirte dasselbe weder auf rothes noch auf blaues Lackmuspapier. Salzsäure wirkte in der Wärme darauf, aber es erfolgte bei ihrer Hinzufügung gar keine Effervescenz. Ich digerirte das Pulver mit Salzsäure; diese löste einen Theil desselben auf, und hinterließ nach Verdunstung eine gelbe Salzrinde, deren Eisengehalt sich leicht zu erkennen gab. Sie wurde im Wasser aufgelöst und mit Ammonium versetzt, welches phosphorsaures Kalk daraus fällte. Außerdem schien eine Spur kohlensauren Kalk's darinn befindlich zu seyn. — Die Salzsäure hatte einige kleine durchsichtige Quarzkörnerchen zurückgelassen, von welchen es wahrscheinlicher ist, daß sie zufällig hinzugekom-

men sind, als dafs sie in der Thyroidea gebildet seyen.

R e s u l t a t.

Es ergiebt sich aus dieser Analyse: 1stens, dafs die dickliche Flüssigkeit, welche in dem Innern der abnormen Glandula Thyroidea befindlich ist, zusammengesetzt sey, aus:

Wasser;

Eiweifsstoff;

Thierischem Schleim;

Einer geringen Menge fettiger Materie.

2tens, dafs die zerlegte Glandula Thyroidea selbst bestehe, aus:

Einem sehr zertheilten, eiweifsartig-mucösen Muskel, welcher eigentlich das drüsige Ansehen bewirkt, durch Kochen im Wasser und Alkohol knorpelartig wird und den vorwaltenden Bestandtheil ausmacht;

Viel käseartigem, thierischem Schleim, welcher durch Gallusaufgufs und Alkohol gefällt wird;

Etwas Gallerte;

Eigenthümlichen, harten Fetts ungefähr 2 pro Cent;

Osmazom's ungefähr 2 pro Cent;

Etwas Eiweifsstoff;

Salzsauren Ammoniums	} $\frac{1}{4}$ p. Cent
Phosphorsauren Kalks	
Spur Eisenoxyds, vielleicht ebenfalls mit Phosphorsäure verbunden;	
Spur kohlensauren Kalks	
Spur Natrums;	
Wässerigen Theile.	

Die Glandula Thyroidea bietet den Physiologen noch ein Problem dar, welches bis jetzt noch Niemand gelöst hat, denn das Resultat des Nachforschens über ihren Nutzen ist, daß man ihn nicht kennt. Von den Fäseleien der alten Anatomen kann jetzt nicht mehr die Rede seyn, und die Beobachtung Vercellonius von Piemont, daß in dieser Drüse ein Nest voll kleiner Würmereier befindlich sey, welche durch zarte Gänge, deren Höhle man nicht sehen könnte, in den Schlund und Magen geleitet würden, um die Verdauung zu befördern und den Nahrungsaft zu beleben, gehöret in die Zeiten, wo man überall Würmer entdeckte, und diese im Organismus, wie z. B. bei dem Geschmack, Geruch u. s. w., die wichtigsten Rollen spielen liefs. — In neueren Zeiten hat sich ergeben, daß der Mensch auch ohne diese Drüse sehr gut leben kann, und noch kürzlich hat Herr Hofr. Gräfe einer Frau dieselbe ausgeschnitten und glücklich geheilt.

Dem Anschwellen dieser Drüse scheint in vielen Fällen die Verunstaltung des Halses der Men-

schen zuzuschreiben zu seyn, und Spigelius bemerkt in seiner Physiologie, daß das Anschwellen der Thyroidea bei dem andern Geschlecht wegen dessen feuchten Temperatur sehr allgemein sey.

Die Etymologie des Wortes Thyroidea ist mir nicht bekannt; ich vermuthe jedoch, daß sie von τυρῆω ihre Derivation hat, weil sie die alten Anatomen vielleicht mit einer geronnenen Masse verglichen. Ihre Mischung, die früher nicht bekannt gewesen seyn kann, macht die Wahl dieses Namens zu einer der gelungensten, denn da ὁ τυρῆος so viel als Caseus bedeutet, und der eiweißartige Mucus die Hauptrolle in der Mischung der Drüse spielt: so findet in dieser Beziehung eine große Harmonie statt.

Was die Ursache zu der Aufschwellung und Vergrößerung dieser Drüse seyn mag, läßt sich aus einer einzigen Analyse mit einer abnormen Thyroidea freilich gar nicht bestimmen; indess ist es möglich, daß ein Theil des Schleims dieses an Stickstoff so reichen Körpers, wie die ungemein große Bildung des Ammoniums bei der Destillation beweiset, anfängt sich zu verhärten, oder zu gerinnen, und daß dadurch die Reproduction der mucösen Materie in diesem Organe vermehrt werde. Ich würde demnach das Kali oder Natrum gegen dieses Uebel empfehlen, und selbst den Individuen, welche daran leiden, anrathen, sich der Alkalien zur Würze ihrer Speisen soviel als möglich zu bedienen.

Dritter Abschnitt. *Untersuchung der Fossilien.*

XXXIII.

Ueber einige Zinkerze.

A. Kurze Geschichte *).

Unter den Zinkerzen ist ohne Zweifel der Galmei, welchen die Griechen nach seinem Erfinder Cadmus: „Cadmia“ nannten, wohl am frühesten bekannt gewesen **). Der Name Cadmia soll

*) Diese Abhandlung, welche ich bereits im Jahre 1811 zur Zeit schrieb, als die 2te Fortsetzung meiner Analysen im Druck erschienen, mußte aus Mangel an Raum zurückbleiben. Man sehe p. 309.

**) Der Zinkvitriol war schon am Ende des 13ten, oder doch zu Anfang des 14ten Jahrhunderts bekannt, denn Kaiser Friedrich ertheilte damals schon einer Gewerkschaft zu Raibel in Kärnthen das Privilegium zur Bereitung desselben. — Auf dem Rammelsberg im Harz soll erst 1574 derselbe verfertigt seyn.

soll demselben schon im 4ten Jahrhundert beigelegt seyn *). Die Anwendung desselben zur Bereitung des Messings ist hinlänglich bekannt. Aristoteles (*de mirabilibus auscultationibus* — John's Laborat. Bd. 2 S. 269) bemerkt, daß die Mössiäner das Kupfer damit versetzten. Man hielt den Galmei indess für eine Erde, und daher sagt Festus: „*Cadmia terra in aes conjicitur, ut fiat orichalcum.*“ Das Metall verstand man noch nicht daraus für sich darzustellen, denn bei der Behandlung im Feuer, wodurch sich aus anderen Erzen leicht Metalle schmelzen ließen, verflüchtigte sich diese Substanz bis auf Spuren einer rückständigen Asche; daher scheint der Name: „Weißes Nichts, *nihilum album*,“ entstanden zu seyn, welchen noch heut zu Tage das sublimirte, oder sich im Schmelzofen verdichtete Zinkoxyd führt.

Wer zuerst die Zinkerze auszuschmelzen gelehrt haben mag, wissen wir nicht. Das Wort Zink soll zuerst in Paracelsus Schriften — Vol. VI. — vorkommen. Er bezeichnete damit eine Substanz, welche zugleich ein Metall und auch kein Metall sey, und aus der Asche des Kupfers bestehe. Nach Beckmann, (*Anleit. zur Technol. Götting. 1780. p. 412.*) kömmt der Name Zink von dem Deutschen Worte Zinken oder Zacken her, weil sich dieß Metall oft in solcher Gestalt im Ofen anlegt.

*) Fuchs Geschichte des Zinks. Erfurt 1788. p. 9.

Bei Basilus Valentinus finden wir die ersten sicheren Nachrichten von diesem Metalle. Er kannte sehr gut die flüchtigen Eigenschaften desselben *). Bergmann ist der Meinung, daß des Albertus Magnus (im 13ten Jahrhundert) Marcasita aurea Zink gewesen sey; allein Wieg-
 leb glaubt bewiesen zu haben, daß dieselbe Schwefelkies sey. Mir scheint es keinem Zweifel unterworfen zu seyn, daß Albertus beide Erze, und wahrscheinlich auch den Kupferkies, wegen gewisser äußerer Aehnlichkeiten, mit diesem Namen bezeichnet und für ein und denselben Körper gehalten habe. Der Abschnitt **), worinn er von den Goslarschen Erzen spricht, beweist dieß sehr deutlich. — Nach Bergmann's Meinung — Opusc. Vol. II. Ups. 1780. n. XXII. p. 309. — haben die alten Griechen, Römer und Araber das Zink nicht gekannt. Daß Plinius und Aetius aber an mehreren Stellen des Galmeis Erwähnung thun, von welchem man in der Medicin damals, besonders äußerlich, häufig Gebrauch machte, ist bekannt.

Galen ***) spricht in seinem Werke von Καδμια λιθώδης.

*) Chym. Schrift. S. 525 — 693.

**) De mineralibus. L. III. c. 10. — Ferner L. II. c. 2. und L. V. c. 5.

***) De simpl. medicam. facult. libri IX. Opera. Basil. 1531. p. 95.

Rul. Glauber nennt in seinem 1756-1761 zu Amsterdam herausgegebenen *Prosperitas Germaniae*, den Galmei schon Zinkerz. — In seinem *Concentratus Lips. et Bresl.* 1715. spricht er ganz deutlich von dem metallischen Zink.

Unter dem Namen Tutanegoerz soll den Chinesen, der Analyse Gust. v. Engströms *) zu Folge, dem Abr. Grill. Abrahamson im Jahr 1775 ein Exemplar aus China mitbrachte, ein natürliches eisenschüssiges Zinkoxyd bekannt gewesen seyn. In diese Analyse ist jedoch einiger Zweifel zu setzen, weil, wie sich aus den folgenden Analysen ergeben wird, auch andere angebliche natürliche Zinkoxyde sich nicht als solche erwiesen haben. Wallerius erwähnt der natürlichen Zinkblumen ebenfalls, und sagt, daß sie Abrahamson aus der Provinz Yuman erhalten habe. Wenn man seine Nachrichten darüber liest, so wird man geneigt, dasselbe für ein Kunstprodukt zu halten **). Thomson giebt nach Pott ***) einen gewissen Isaac Lawson als den ersten Darsteller des Zinks aus seinen Erzen an. Zu welcher Zeit derselbe lebte, ist mir unbekannt. — Homberg scheint diese Scheidung schon 1656 gekannt zu haben.

*) Abhandl. d. K. Schwed. Acad. d. W. und dar. in den neuesten Entd. d. Chem. T. 3. S. 91.

**) Man sehe v. Crells neuest. Entd. d. Chem. T. III. p. 93. — Ferner Fuchs a. a. O. p. 63.

***) P. III. Abh. VII. und Watson's chemical essays.

Im Jahre 1735 unterschied Brand deutlich zwischen Blende und Galmei, und bewies, daß in beiden Zink enthalten sey *). Auch fand er, daß der kalcinirte weiße Vitriol mit Kohlenpulver und Kupfer versetzt, durch das Schmelzen Messing bilde, und daß das in Schwefelsäure aufgelöste Zink durch Krystallisation ein Salz gebe, das alle Eigenschaften des weißen Vitriols besitze.

Henkel lehrte 1721 schon umständlich die Scheidung des Zinks aus seinen Erzen.

Georg. Agricola spricht in seiner Mineralogie sehr viel von den Galmeiarten; allein daß er das metallische Zink gekannt habe, bemerke ich nirgends. Er führt auch an, daß der Galmei in den Gebirgen und Bergströmen Cypriens neben Metall gefunden werde **). Die Farbe sey theils schwarz, theils braunroth, theils grau und außerdem noch von andern Nüancen; die Gestalt traubicht, nierförmicht und aus Rinden zusammengesetzt. In demselben Cap. spricht Agricola auch von einem giftigen und ätzenden Galmei, der auch von den Chemisten *Cadmia sublimata* genannt werde. Aus dem Namensverzeichnisse p. 955 läßt sich beweisen, daß der letztere und vielleicht auch

*) Aus d. Schrift. d. Königl. Gesellsch. zu Upsala im N. chem. Archiv. B. II. 299—309.

**) G. Agricol. de natura fossil. A. 1612. L. X. c. XIII. p. 749.

wohl sein schwarzer aus Rinden geschichteter Galmei nichts als Ged. Arsenik gewesen sey, den er für eine Art Cobalts hielt.

Uebrigens kannte Agricola die Versetzung des Kupfers mit Galmei sehr gut *). „Aes, si cum eo cadmia permiscetur, simile fit auro etc.“ Daher zählt er auch **) den Galmei zu den Fossilien, welche den Metallen Farbe ertheilen.

Eben so kannte Agricola die Flüchtigkeit des Galmeis sehr genau, wovon er a. a. O. sagt: der Galmei, welcher sich im Ofen verflüchtigt und an die eisernen Stäbe desselben legt, bildet Röhren, welche wegen ihrer Aehnlichkeit mit der Calamus, lapis Calaminaris genannt werden.

Der erdige Galmei von schmutzig gelber Farbe, fährt er fort, wird nach Festus Pompejus in Germanien, in der zwischen der Agrippinischen Colonie und jener erhabenen Stadt, welche nach dem Flusse ihren Namen hat, gelegenen Gegend gefunden.

Wir finden überhaupt bei diesem grossen Mineralogen mehrere Cap., welche diesem Fossile gewidmet sind, so wie mehrere Citate aus Plinius.

Bergmann, der 1735 sowohl einige Galmeiarten, als andere Zinkerze analysirte; Marggraf, welcher 1796 ein Verfahren zur Ausschmelzung des

*) L. V. Cap. XI. p. 525.

**) L. I. Cap. XI.

Galmeis bekannt machte; Erker, Libav, Woyt, Junker, Neumann, Vogel, Sage, Wallerius, Hellot, Pott, Malouin, Lassonne, Monnet, Beaumé, Gellert, Pelletier, Delametherie *), Cronstedt, Kirwan, Delisle, Gmelin, und in den neuesten Zeiten mehrere verdienstvolle Männer, haben zur Kenntniss der Zinkerze und des daraus bereiteten Metalls nicht minder beigetragen.

B. Allgemeine Bemerkungen über die Zerlegung der Zinkerze und deren Classification.

Die Analyse der Zinkerze ist nicht so leicht, als man es wohl glauben sollte, und wenn gleich dieses Metall auf der einen Seite sehr ausgezeichnete Charaktere an sich trägt, so ist auf der andern Seite sein allgemeines Verhalten doch demjenigen anderer Körper so analog, und selbst die charakteristischen Kennzeichen bleiben bei der Bearbeitung im Kleinen oft so versteckt, dass man Mühe hat, sie deutlich wahrzunehmen. Die schwierige Reduction des Oxyds im Kleinen, die dazu erforderliche nicht ganz niedrige Temperatur, die

*) Im Journ. de Phys. 1811. Jan. bemerkt er, dass Pelletier in dem Galmei von Freiberg 12 p. C. Wasser gefunden habe.

Flüchtigkeit und leichte Oxydabilität des hergestellten Metalles tragen dazu nicht wenig bei. Anders verhält es sich, wenn man die Bearbeitung der Zinkerze mit grossen Quantitäten unternimmt; der Verlust, welcher bei der Reduction entsteht, ist nicht so erheblich, und die mit dem Erze verbundenen Substanzen sind leichter zu entdecken und abzuscheiden. Auch sind die Analysen der Zinkerze im Grunde noch sehr vernachlässigt; denn die wenigen, welche wir meines Wissens besitzen, und brauchbar sind, rühren von Bergmann, Klaproth und Smithson her. Schon Karsten, welcher der Mineralogie zu früh durch den Tod entrissen ist, machte in seinen Tabellen hierauf aufmerksam, und indem er die Analysen jener und anderer nicht hier weiter angeführten Chemisten berücksichtigte, glaubte er diejenigen Erze, welche bis dahin unter dem Namen Galmei bei den deutschen Mineralogen aufgeführt waren, in vier besondere Gattungen theilen zu müssen.

Zur ersten Gattung rechnete er die Verbindung aus Zinkoxyd und Kohlensäure, (Gemeiner und späthiger Galmei);

Zur zweiten Gattung diejenige aus Zinkoxyd, Kohlensäure und Wasser, (Zinkblüthe);

Zur dritten die aus Zinkoxyd und Kieselerde, (Zinkglaserz);

Zur vierten endlich die aus Zinkoxyd und etwas Eisenoxyd (Zinkocker).

Ich lege jetzt den Mineralogen und Chemikern die Analysen und Prüfung von 16—18 Abänderungen dieser verschiedenen Erze vor Augen, und unter diesen sind selbst diejenigen Exemplare zum Theil enthalten, worauf sich jene Eintheilung gründete. Sie sind sämmtlich aus der großen Königsmineraliensammlung. Unter allen von mir analysirten Erzen habe ich indess kein einziges gefunden, welches aus reinem Oxyd oder bloß mit etwas Eisenoxyd verbunden bestände, und ich glaube daher, daß das oben erwähnte chinesische Tutanegoerz zu diesem Irrthum Veranlassung gegeben hat. Diese Gattung dürfte mithin gänzlich wegfallen. — Eben so fand ich einige für Zinkerze gehaltene Fossilien, die gar kein Zink enthalten, z. B. den späthigen Galmei von Alcoragos in Amerika, der sich als kohlensaurer Kalk erwies; eine Art Zinkocker's aus Kärnten, welche aus schwefelsaurem Baryt besteht; die Bleierde, welche ich von Hrn. Prof. Lenz enthielt u. s. w. (Allg. Journ. 1812.)

Meinen Analysen zu Folge sind überhaupt folgende verschiedene Gemische aufgefunden worden:

- 1) Zinkoxyd mit Kohlensäure, mehr oder weniger Wasser, und zuweilen geringen Beimischungen eines andern Metalloxyds.
- 2) Zinkoxyd mit Kieselerde.

Demnach würden wir nur mit Inbegriff der Blenden 3 Gattungen von diesen Erzen haben.

Der Wassergehalt einiger kohlensauren Zinkerze ist in der That bemerkenswerth und könnte, wann, wie oft, noch ein äußerer Charakter sich hinzugesellt, wohl zur Formation besonderer Arten Veranlassung geben; allein zur Bildung einer besonderen Gattung kann der Wassergehalt darum nicht dienen, weil er zu schwankend ist, und von 0,50 und weniger, bis zu 9 pro Cent hinaufsteigt. Karstens Zinkblüthe würde daher in die Gattung der gemeinen Galmeiarten, wohin auch der Zinkocker zu rechnen ist, verwiesen werden müssen; die erstere ist aber, wie bemerkt, darum als eine besondere Art zu betrachten, weil der Wassergehalt ungleich größer, als bei den übrigen gemeinen Galmeiarten ist, und sie sich durch eine schneeweiße Farbe, so wie die völlige Abwesenheit innig beigemengter und beigemischter erdiger Theile unterscheidet. Auf diesem letzteren Charakter beruht auch in chemischer Hinsicht der einzige Unterschied zwischen den gemeinen und den späthigen Galmeiarten. Nur eine Art der letzteren zeichnet sich durch eine wirkliche chemische Beimischung des kohlensauren Mangans von den übrigen Arten aus. — Eben so schwankend, wie der Wassergehalt, ist auch der Kohlensäuregehalt. Wir werden auf diesen Gegenstand wieder zurückkommen, wann am Schlusse der Abhand-

lung die Rede von dem von Smithson aufgefundenem Gesetze, in Hinsicht des kohlensauren Zinks und Zinkoxydrats die Rede seyn wird.

Da ich nur mit kleinen Quantitäten arbeiten konnte, so bediente ich mich bei diesen Zerlegungen soviel als möglich einer und derselben Methode, um desto genauer den Unterschied wahrzunehmen, den die zu analysirenden Erze darbieten durften. Ich will, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, hier das allgemeine Verfahren anzeigen, und nur bei jeder besonderen Analyse, der etwa statt gefundenen Abweichungen erwehnen.

- 1) Reine bei 20° — 27° R. Sommerwärme ausgetrocknete Erzstückchen wurden in einer beschlagenen Retorte geglühet, um aus dem Vergleiche des bei der Behandlung mit Sauren gefundenen Verlustes, wegen des Wassergehaltes Gewißheit zu erhalten. Reichte der Feuergrad, der dabei angebracht werden konnte, nicht hin, um die Kohlensäure zu verflüchtigen, so wurde die Calcination darauf in einem verdeckten Schmelztiegel wiederholt. Den Verlust bemerkte ich, und er bestimmte, nach Abzug der auf eine andere Weise gefundenen Kohlensäure, den Wassergehalt, wenn die zu geringe Menge übergetriebenen Wassers, die Wägung für sich nicht möglich machte.

Ich überzeuete mich ferner von der Genauigkeit meiner Arbeit, wenn das Gewicht

der zerlegten Zinkerze mit demjenigen correspondirte, welches die einzelnen abgeschiedenen Bestandtheile darboten, denn bei dieser Behandlung wurden die Metalle auf eine und dieselbe Oxydationsstufe gebracht.

2) Die Kohlensäure wurde durch den Verlust bestimmt, welcher bei Auflösung der Erze in Salpetersäure statt fand, und dieser mit dem verglichen, welchen die Erzstückchen durch das Glühen erlitten.

3) Die sorgfältig gemachten salpetersauren Auflösungen wurden filtrirt, der unauflösliche Rückstand getrocknet, geglühet, gewogen, mit Kali geschmolzen und, nach Art der Thon- und Kieselerdeverbindungen zersetzt. Dieser unauflösliche Rückstand ist oft nur als Gemengtheil zu betrachten.

Die salpetersaure Auflösung wurde stets auf Salz- und Schwefelsäure geprüft, von denen ich jedoch keine merkliche Anzeige entdecken konnte. Sie wurde sodann verdunstet, das trockene Salz in Wasser aufgelöst, mit kohlen-saurem Kali zersetzt, der gewaschene Niederschlag gewogen, hierauf durch Glühen entkohlensäuret, abermals gewogen, in Salpetersäure aufgelöst, das unauflösliche, stark oxydirte, beigemischte Oxyd abgesondert, die Auflösung mit Schwefelsäure versetzt, verdunstet, die Masse in Wasser aufgelöst und der Kry-

stallisation exponirt, worauf dann schwefelsaures Zink gewonnen wurde.

Zuweilen ereignete es sich, daß ein kleiner Rückstand bei Auflösung des geglüheten, schwefelsauren Zinks verblieb, der aber so geringe war, daß man ihn eben sowohl für Staub, als einen Bestandtheil halten konnte. In solchen Fällen zersetzte ich die Auflösung mit Ammonium, löste das gefällte Oxyd darinn auf, und bemerkte ob ein Rückstand verblieb. Zuweilen blieben auch dann noch Zweifel übrig, oft aber überzeugte ich mich, daß ein kleiner Eisengehalt dabei eine Rolle spielte.

- 4) Die meisten Auflösungen der zerlegten Zinkerze wurden durch eine Auflösung des Schwefelkali röthlich gefällt, welches auf einen Kupfergehalt hindeutet. Dieser kann aber nur sehr gering seyn, weil durch Ammonium das Kupfer nicht entdeckt wurde. Vom Eisen kann der gefärbte Niederschlag nicht herrühren, weil eine mit Eisen verbundene Zinkauflösung durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser bläulich oder schwärzlich gefällt wird. Reine Zinkauflösungen geben einen weißen Niederschlag mit jenem Reagenz.

Ueber die Oxydation des Zinks.

Da man das Zink bisher noch durch keinen bekannten Körper metallisch aus seinen Auflösun-

gen zu fällen vermögend war, und folglich der wahre Zinkgehalt bei den Analysen nur entweder durch Berechnung, oder durch Reduction im Feuer aufgefunden werden konnte; die letztere aber in den gewöhnlichen Geräthschaften keiner zuverlässigen Resultate fähig ist: so war ich bemüht, den ersten Weg ergreifend, den Sauerstoffgehalt des Zinkoxyds, welches man durch Glühen des durch kohlensaure Alkalien gefällten kohlensauren Zinks erhält, zuvor zu bestimmen.

Ungeachtet die Chemisten einstimmig sind, daß in diesem Oxyd das Zink im Maximum der Oxydation befindlich ist, so sind die Angaben der Mengenverhältnisse desselben von den ausgezeichnetsten Chemisten doch so wenig übereinstimmend, daß man fast glauben könnte, das Zink biete einen mehrfachen, als doppelten Zustand der Oxydation dar.

Das vollkommene Zinkoxyd soll bestehen aus:
nach Vauquelin, nach Proust, nach Clement
und Desormes.

Zink	69	.	.	.	80,00	.	.	.	82,15
Sauerstoff	31	.	.	.	20,00	.	.	.	17,58
	100					100,00			
						100,00			

Ich löste 8 Gran Zink in verdünnter Salpetersäure auf, fällte die fast neutrale Auflösung durch kohlensaures Kali und trocknete den gewaschenen, weißen Niederschlag bei 20 — 26° R.,

worauf er in zwei wiederholten Versuchen $14\frac{1}{4}$ Gran wog *).

Den einen Theil glühete ich in einer Retorte. Es ging etwas Wasser über. Das völlig von Kohlensäure befreite Oxyd wog $10\frac{1}{8}$ Gran.

Den zweiten löste ich in Salpetersäure auf, wobei ein Verlust von $2\frac{1}{2}$ Gran Statt fand. Folglich enthalten $10\frac{1}{8}$ Gran des weissen Oxyds:

Metallischen Zinks . . . , 8

Sauerstoffs 2,125

oder 100 Theile vollkommenen Zinkoxyds bestehen aus:

Zinks 79

Sauerstoffs 21

100.

100 Theile des künstlichen kohlensauren Zinks sind zusammengesetzt aus:

Zinks . . . 56,143 } oder 71,056 Oxyds.

Sauerstoffs 14,913 j

Kohlensäure 17,544 . . . 17,544 Kohlenstoff-
säure.

Wasser . . 11,400 . . . 11,400 Wasser.

100,000. 100.

*) Die Flüssigkeit, aus der das Zink gefället war, wurde verdunstet, das trockene Salz in Wasser aufgelöst und dann mit Reagenzien geprüft. Es fand sich dadurch nur eine Spur von Zink. Um meiner Sache

Da ich bei der Bestimmung des Sauerstoffgehaltes im weissen Oxyd keine Unvollkommenheit finde, und ich in einem wiederholten Versuch dasselbe Resultat erhielt: so betrachte ich meine Bestimmung, welche auch nur von der Proustschen um 1 pro Cent differirt, als die genaueste.

Was den Wassergehalt im kohlensauren Zink anbelangt, so sind meine Zweifel noch nicht völlig gelöst, ob er wesentlich ist, oder nicht. So viel ist gewiss, daß sich das Wasser nicht anders von dem Oxyd trennen läßt, als durch eine gleichzeitige Entweichung eines Theils der Kohlensäure, bei einer erhöhten Temperatur.

C. Besondere Untersuchung.

I. Galmei. Erste Art.

a. Gemeiner Galmei von Tarnowitz in Oberschlesien.

Aeusere Kennzeichen.

Farbe: Aus dem Isabellgelben in das Graulichgelb sich verlaufend.

Gestalt: Derb; Innen häufig mit Höhlungen ver-

noch gewisser zu werden, löste ich die $10\frac{1}{8}$ Gran gegläheten Oxyds nochmals in Säure auf, und fällte die Auflösung wieder durch Kali, worauf ich ebenfalls $14\frac{1}{4}$ Gr. kohlensauren Zinks erhielt.

sehen, worinn höchst kleine Krystalldrüsen befindlich sind.

Die übrigen Kennzeichen sind bekannt.

Chemische Kennzeichen.

Mit Säuren brauet er auf, wobei ein Verlust von 29,25 statt findet und 9,50 Rückstand bleiben. Die Auflösung ist farbelos, und wird durch blausaure Alkalien blänlich-weiß gefället.

Im Feuer brennt er sich fleischroth mit weißen Streifen und verliert 30,33 an Gewicht.

Bestandtheile.

Zinkoxyds . . .	60,17	oder metalli-		
		schen Zinks .	47,5343	
		Sauerstoffs .	12,6357	
Kohlensäure . . .	29,25			29,2500
Wasser	1,08			1,0800
Unauflöslicher Theile	9,50	{ Kieselerde Eisenoxyd Kalk Spur Zinks		
bestehend aus . . .				
				9,5000
	100,00			100,0000

6. Gemeiner Galmei von Rudy-Piekar unweit Tarnowitz.

Aeufsere Kennzeichen.

Farbe: Wie die vorhergehende Abänderung, nur hier häufig in die vollkommen ockergelbe übergehend.

Gestalt:

Gestalt: Derb, ohne krystallinische Theile.

Uebrigens nicht abweichend.

Chemische Kennzeichen.

Mit Salpetersäure brauset er auf, verliert 25 pro Cent und hinterläßt 19 pro Cent eines gelben Rückstands, der durch das Glühen braun wird. Die Auflösung ist farbelos und wird durch Schwefelkaliauflösung weiß gefällt. Diese Varietät ist demnach kupferfrei.

Durch die Calcination erhält er, nach Verschiedenheit der Temperatur, eine graue oder rothe Farbe und verliert 27,50.

Bei der Destillation liefert er tropfbarflüssiges Wasser.

Bestandtheile.

Zinkoxyds . . .	53,50	oder metalli-	
		schen Zinks .	42,265
		Sauerstoffs .	11,235
Kohlensäure . . .	25,00		25,000
Wassers	2,50		2,500
Unauflöslicher Theile	19,00	{ Kieselerde Eisenoxyds Kalks Zinkoxyds	} . 19,000 100,000
	100,00		

c. Gemeiner Galmei von Bentzen in Schlesien.

Aeußere Kennzeichen.

Farbe: Ein Gemenge von denen der beiden vorhergehenden a. b.

Gestalt: Derb. Wie bei a. mit häufigen feinen Krystalldrüsen durchwachsen.

Chemische Kennzeichen.

Mit Salpetersäure brauset er stark auf, verliert 24,37 Kohlensäure und hinterläßt einen bräunlichen Rückstand, welcher 30 p. C. beträgt.

Durch die Calcination verliert er 25 p. C. und nimmt eine weißse Farbe an.

Bestandtheile.

Zinkoxyds	35,00	oder Metalls	27,65
		Sauerstoffs	7,55
Kohlensäure	24,37		24,37
Wassers	10,63		10,63
Unauflöslicher Theile 30,00		Kieselerde Kalks Eisenoxyds Mangan- oxyds Zinkoxyds? }	30,00
bestehend aus			
	100,00		100,00

d) Gemeiner Galmei von Rudy-Piekar.

Aeußere Kennzeichen.

Farbe: Isabellgelb, zuweilen mit Dendriten versehen.

Gestalt: Derb, ohne Spuren krystall. Theile,

Bruch: Erdig und matt.

Er fühlt sich sanft und mager an.

Dies ist dasselbe Fossil, welches Karsten Zinkocker nannte und dessen Mischung er für Zinkoxyd und Eisenoxyd hielt. Es macht, dem Aeußern nach, den Uebergang von dem gemeinen Galmei in die Zinkblüthe.

Chemische Kennzeichen.

Bei Behandlung mit Salpetersäure entweicht brausend die Kohlensäure, und es bleiben 46 pro Cent unauflöslicher Theile von grünlich-gelber Farbe zurück.

Durch die Calcination erhärtet das Fossil etwas, die gelbe Farbe geht in die röthliche über, und es findet ein Verlust von 15 p. C. statt.

Bestandtheile.

Zinkoxyds . . .	39 oder . . .	Zinks . . .	30,81
		Sauerstoffs	8,19

Kohlensäure nebst

Wasser . . .	15		15,00
--------------	----	--	-------

Unauflösl. Theile	46	20 Kieselerde Eisenoxyds . . Zinkoxyds . . Manganoxyds . . Alaunerde . . .
-------------------	----	--

A n m e r k u n g e n.

Aus diesen Analysen ergibt sich also, daß die gemeinen Galmeiarten in Hinsicht des Zinkgehaltes in folgender Ordnung stehen:

Galmei von Tarnowitz = 47,5343.

Galmei von Rudy — Piekar = 42,2650.

Ocker von Rudy — Piekar = 30,8100.

Galmei von Beuthen . . = 27,6500.

Bei den drei ersten Varietäten ist es schwer zu bestimmen, ob die in der Salpetersäure unlöslichen Theile insgesamt als zur Mischung gehörig zu betrachten sind, oder ob sie theils nur innige Gemengtheile ausmachen; bei der letzten Varietät aber sieht man sich genöthiget, sie wirklich als Mischungstheile zu betrachten, denn das Ganze erscheint selbst unter einem starken Vergrößerungsglase gleichartig und nicht gemengt.

Ich behandelte den Rückstand von *d.* mit salpetrigsaurer Salzsäure, die einen Theil auflöste. Ammonium fällte Eisen- und Manganoxyd daraus. Die zurückgebliebene Flüssigkeit gab mit Kali keinen Niederschlag weiter. Der Rückstand wurde mit Kali behandelt, darauf in Salzsäure aufgelöst, und so 20 Theile Kieselerde aus geschieden. Die Flüssigkeit gab mit reiner Kalianflösung einen Niederschlag, der zum Theil wieder aufgelöst und bei Sättigung mit Schwefelsäure ausgeschieden wurde.

Der in Kali unauflösliche Antheil war ebenfalls Eisen- und Manganoxyd. Jener Niederschlag lieferte nach Verdunstung Alaun- und Zinkkrystalle.

c. Gemeiner Galmei aus Russland.

Aeusere Charakteristik.

Farbe: Bräunlich-roth, und röthlich-braun, (wie Brauneisenstein).

Gestalt: Derb. Er ist mit einem grünen Erze — nach meiner Analyse Malachit — und mit krystallisirtem, späthigem Galmei verwachsen.

Chemische Kennzeichen.

Mit Salpetersäure brauset er auf; allein der größte Theil bleibt unauflöslich liegen. Ammonium fället aus der Auflösung Zink, welches sich im Uebermaasse desselben wieder auflöst. Es bleibt Eisenoxyd zurück.

Bestandtheile.

Kohlensaures Zink;

Etwas kohlensaures Eisen;

Große Menge brauner, unauflöslicher Theile.

Dieses Erz scheint nur arm an Zink zu seyn.

Es bricht in Sibirien, allein der Fundort ist mir nicht genauer bekannt.

Zweite Art des Galmeis.

Zinkblüthe.

Es ist schon oben bemerkt worden, daß die Zinkblüthe eigentlich nur als ein sehr reiner gemeiner Galmei zu betrachten ist, da er frei von jenen unauflöslichen Theilen ist, die den späthigen Galmei von dem gemeinen auszeichnen; daß aber dieser Umstand und seine schneeweisse Farbe, weniger der Wassergehalt, ihn vielleicht zu einer besondern Art erheben dürften.

a. Zinkblüthe von Raibel in Kärnthen.

Aeussere Kennzeichen.

Farbe: Schneeweiss.

Gestalt: Flach nierförmig.

Bruch: Erdig und matt.

Härte: Weich.

Die Bruchstücke haben Neigung zum Grofschalichten,

Chemische Kennzeichen.

Das zerriebene Erz löst sich brausend in Salpetersäure auf und verliert 17 pro C. Die Auflösung ist vollständig und ohne Rückstand, Schwefelkali fällt sie röthlich.

Durch das Glühen verliert es 28 p. C.

Bestandtheile.

Zinkoxyds	72 oder metallischen	
	Zinks	56,88
	Sauerstoffs . . .	15,12
Kohlensäure	17	17,00
Wassers	11	11,00
	100.	100,00

b. Zweite Varietät von Raibel.

Äußere Kennzeichen.

Farbe: Schneeweifs.

Gestalt: Sie bedeckt, als eine aus staubigen Theilen zusammengehäufte Masse, eine krystallinische Rinde, von größerer oder geringerer Dicke.

Bruch: Erdig und matt.

Härte: Sehr weich und zerreiblich.

Wenn man diesen Galmei vor sich hat, so sollte man glauben, daß er ein Produkt der Verwitterung der darinn befindlichen krystallinischen Rinde sey. Wir werden jedoch bald sehen, daß beide sich wesentlich von einander unterscheiden, indem letztere zum Zinkglaserz gehört.

Chemische Kennzeichen.

Das Erz löset sich in Salpetersäure auf und verliert 20 pro Cent. Die concentrirte Auflösung wird etwas gallertartig und giebt mit Schwefel-

kali einen röthlichen Niederschlag. Es scheint demnach einen Hinterhalt von Kupfer zu haben. Durch die Filtration läßt sich ein gallertartiger Körper absondern, welcher alle Eigenschaften der Kieselerde besitzt und geglüht $2\frac{1}{2}$ pro Cent beträgt. Sie erschien nach dem Glühen roth gefärbt.

Der geglühete Niederschlag, welcher durch Kali aus der salpetersauren Auflösung erhalten wurde, wog 75 pro Cent.

Bestandtheile.

Zinkoxyda . .	75,00	. . . oder Zinks .	59,25
		Sauerstoffs	15,75
Kohlensäure .	20,00		20,00
Wassers . . .	2,50		2,50
Kieselerde . .	2,50		2,50
	100,00		100,00

Anmerkung.

Der Kieselerdengehalt und die verhältnißmässig mit dem vorhergehenden Erze geringe Menge Wassers zeichnet dies Erz so sehr aus, daß es in der That, unter dem Namen Zinkblüthe, als eine selbstständige Gattung betrachtet werden könnte. Ich würde auch kein Bedenken getragen haben, dies zu thun, wenn ich völlig überzeugt wäre, daß das dieses erdige Fossil begleitende Glaserz, welches aus Kieselerde und

Zinkoxyd besteht, nicht eine Rolle bei der Analyse gespielt habe. Mir fehlt jetzt die geringste Quantität zur Wiederholung der Analyse. Dafs übrigens die Kieselerde als wirklicher Mischungs-, nicht aber als Gemengtheil, in dem zerlegten Erzpulver enthalten gewesen sey, beweiset deutlich die gallertartige Beschaffenheit, unter welcher sie abgeschieden wurde.

c. Zinkblüthe von Bleiberg.

Diesen Galmei, welcher mit dem von Raibel *a.* die grösste Aehnlichkeit hat, habe ich nur vorläufig untersucht.

Die reinen, schneeweissen Stückchen enthalten blofs Kohlensäure, Zinkoxyd, Wasser und wahrscheinlich eine Spur von Kalk. Herr Smithson, der wahrscheinlich diese Varietät analysirt hat, hält den Kalk für zufällig. Nach letzterem ist der Bleiberger Galmei zusammengesetzt, aus:

Zinkoxyds	. . .	714
Kohlensäure	. .	135
Wassers		151.

Dritte Art.

Späthiger Galmei.

a. Späthiger Galmei von Altai in Sibirien.

Ich habe bereits von dieser pistaciengrünen Art in der zweiten Fortsetzung meiner chemischen Analysen S. 309. gesprochen, und will nur noch der Vollständigkeit halber anführen, die

Bestandtheile.

Zinkoxyds	62,50 .	oder Zinks	50,
		Sauerstoffs	12,50
Kohlensauren Mangans	1,00		1,00
Kohlensäure . . .	36,00		36,00
Wassers, (Kalks?) .	} 0,50		0,50
Kupfers (?) . . .			
	100,00		100,00

b. Späthiger Galmei von Nertschinsk (?)

Aeußere Kennzeichen.

Farbe: Milchweifs.

Gestalt: Drüsigt und nierförmicht.

Uebrigens nicht abweichend.

Chemische Kennzeichen.

Er löset sich in Salpetersäure ohne Rückstand auf und verliert 33 p. C. an Gewicht.

Im Feuer brennt er sich gelblich-weiß, wird undurchsichtig, leicht zerspringbar und verliert 33,02. Bei der Destillation wird man Wasserdunst, wie von einem Hauche herrührend, gewahr.

Bestandtheile.

Zinkoxyds . . .	66,98	oder Zinks	52,95
		Sauerstoffs	14,07
Kohlensäure . . .	33,00		33,00
Wassers . . .	} 00,02.		
Eisenoxyds . . .			
	100,00.		100,00

Nebst einer Spur
von Wasser und
Eisenoxyd.

c. Späthiger Galmei aus Sibirien.

Aeusere Kennzeichen.

Farbe: Sehr lichte graulich-weiß. Aeusserlich von einem Malachitüberzuge oft grün gefärbt.

Gestalt: Krystallisirt und zwar, wie es scheint, in doppelt 4seitigen, zusammengehäuften Pyramiden, deren Seiten zum Theil mit feinen Streifen versehen sind. Die Krystalle sind höchst klein.

Glanz: Aeusserlich stark glänzend, fast Demantglanz.

Durchsichtigkeit: Durchsichtig, u. s. w.

Die Krystalle liegen auf gemeinem, derbem Galmei von röthlich-brauner Farbe — der Farbe des braunen Eisensteins —, von welchem oben die Rede gewesen ist. Er ist häufig mit einem grünen Fossil verwachsen, das nach meiner Untersuchung nichts als Malachit ist.

Der Fundort ist nicht weiter bekannt.

Chemische Kennzeichen

Die Krystalle brausen mit Salpetersäure stark auf, und hinterlassen nicht den geringsten Rückstand. Die farbelose Auflösung giebt mit blausaurem Kali einen röthlichen Niederschlag.

Weder Baryt- noch Silberauflösungen, noch Schwefelsäure verändern sie. Zu einer completten Analyse reichten die kaum 1 Gran schweren Krystalle nicht, welche ich aus der königlichen Sammlung nur erhalten konnte.

Bestandtheile

Kohlensaures Zink;
Spur Kupfers, (und vielleicht Wasser?).

d. Galmei aus Holy-Well.

Aeusere Kennzeichen.

Farbe: Zeisiggrün. (?)

Gestalt: Er bedeckt in Form einer traubichten Rinde ein anderes Fossil.

Chemische Kennzeichen.

Er löst sich brausend in Salpetersäure auf, wird durch blausaures Natrum weiss, und eben so durch Schwefelkali gefällt.

Der Analogie mit dem grünen Sibirischen Galmei, und meinen Versuchen mit der geringen

Menge, welche ich erhielt, zu Folge, würden die Bestandtheile seyn:

Kohlensaures Zink, nebst
Spur kohlensauren Mangans.

c. Späthiger Galmei, aus Polen von Medziana Gora.

Aeufsere Kennzeichen.

Farbe: Sehr lichte rauchgrau.

Gestalt: Krystallisirt. Ein Haufwerk höchst kleiner, würfliger, oder octaëdrischer Krystalle liegen in einer bräunlich-grauen, erdigen Masse.

Chemische Kennzeichen.

Sie lösen sich brausend in Salpetersäure auf, indem das beigemengte, eisenschüssige, erdige Fossil zurück bleibt.

Bestandtheile.

Kohlensaures Zink mit einer
Spur Eisenoxyds (und vielleicht Wasser?)

II. Zinkglaserz.

a. Zinkglaserz von Raibel in Kärnthen.

Aeufsere Kennzeichen.

Farbe: Milchweiss.

Gestalt: Derb, und krystallisirt.

Dieſs iſt das Erz, deſſen bereits bei der ſogenannten Zinkblüthe Erwähnung geſchah. In letzterer bildet es theils ein Haufwerk kleiner durchſichtiger Kryſtalle, theils mehr oder weniger dicke, durchſcheinende, dichte Rinden.

Chemische Kennzeichen.

In Salpetersäure löſet ſich das gepulverte Erz augenblicklich auf. Die Auflöſung wird bald gallertartig. Schwefelkali fället ſie weiß und Barytauflöſung zersetzt ſie nicht.

Bei Digestion mit Waſſer ſondert ſich der gallertartige Theil ab. Er iſt Kieſelerde, welche 30,75 beträgt. Der geglühte Niederſchlag, welcher aus der ſalpetersauren Auflöſung erhalten war, betrug 69,25. Folglich ſind die

Beſtandtheile.

Zinkoxyds .	69,25 oder . . .	Zinks .	54,710
		Sauerſtofs	14,540
Kieſelerde .	<u>30,750</u>		<u>30,750</u>
	100,00.		100,00

Anmerkung.

Da dieſes Erz weder Waſſer noch Kohlensäure enthält, der daſſelbe begleitende weiſſe Galmey aber beide in ſeine Miſchung aufnimmt: ſo kann von einem vermutheten Uſprung durch Verwitterung des letzteren aus dem erſteren auch weiter gar nicht die Rede ſeyn.

b. Zinkglaserz aus England.

A u ß e r e K e n n z e i c h e n.

Farbe: Weiß.

Gestalt: Derb. Von unvollkommen traubichter äußerlicher Gestalt.

Durchsichtigkeit: Durchscheinend.

C h e m i s c h e K e n n z e i c h e n.

Dieses Erz verhält sich, wie das vorhergehende. Die salpetersaure Auflösung wird durch reine Kalilauge gefällt, und der Niederschlag wieder aufgelöst.

Im Feuer verliert es nichts von seinem Gewicht; es zerfällt bei der Calcination.

B e s t a n d t h e i l e.

Zinkoxyds . . . 75 . . . oder . . . Zinks . . .	59,25
	Sauerstoffs . . . 15,75
Kieselérde . . . 25	25,00
100.	100,00

S c h l u ß.

Ich kann diese Abhandlung nicht schliessen, ohne noch einige Augenblicke bei der Mischung der Galmeiarten im Allgemeinen verweilt, und Herrn Smithsons Theorie über dieselben betrachtet zu haben. Sie befindet sich in: A chemical analysis of some Calamines: By James Smith-

son Esq. F. R. S. From the philosophical Transactions. London 1803, und daraus im Neuen allgem. Journ. der Chemie. Bd. 2. 1804. S. 362. Zu Folge einer Analyse des Galmei von Mendip-Hill betrachtet Herr Smithson den kohlen-sauren Galmei als eine Verbindung aus $\frac{1}{3}$ Kohlensäure und $\frac{2}{3}$ Zinkoxyd; oder, um mich deutlicher auszudrücken, er nimt an, daß 33 Theile Kohlensäure erforderlich sind, um 66 Theile Zinkoxyds zu neutralisiren. Herr S. hat ferner einige andere Arten des Galmeis analysirt, z. B. den aus Bleiberg, welcher zusammengesetzt war, aus 71,4 Oxyds, 13,5 Kohlensäure und 15,1 Wassers. Da nun zu Folge der Resultate, welche der Galmei von Mendip-Hill gab, dieser Galmei zu wenig Kohlensäure enthält, um das Oxyd völlig zu sättigen, und zu viel Wasser, als daß es darinn im Zustande der Feuchtigkeit befindlich seyn könnte: so nimmt Herr S. ferner an, daß die Galmeiarten, in denen Wasser enthalten ist, aus zweien Verbindungen zusammengesetzt seyen: aus Zinkhydrate und kohlen-saurem Zink. Bei diesem findet jedoch eine innige Verbindung, ein inniges gegenseitiges Ineinanderdringen statt. Im Zinkhydrate betrachtet er das Verhältniß des Zinkoxyds zu dem Wasser, wie die Zahlen 3 zu 1. Dieses Gesetz hält Herr S. für so constant, daß er es als ein Mittel betrachtet, den Mängeln der Analysen zu Hülfe zu kommen.

Was

Was den Wassergehalt anbelangt, so sehe ich mich genöthiget, denselben nicht allein bei den späthigen Galmeiarten, sondern auch bei den Galmeiblüthen und dem gemeinen Galmei als wesentlich zu betrachten; denn wäre er nur zufällig, so würde bei der Temperatur von $16 - 26^{\circ}$ R., deren sehr kleine Stückchen $\frac{1}{4}$ Jahr lang ausgesetzt gewesen waren, das Wasser verflüchtigt seyn.

Ohne mich bei meinen Analysen H. Smithson's Theorie erinnern zu haben, finde ich jetzt, indem ich einen Blick auf die Mischungstheile sämtlicher Zinkerze werfe, in sehr vielen Fällen, dieselbe gegründet, und, was bemerkenswerth ist, bei dem natürlichen kohlensauren Zink ziemlich anwendbar. Diesen fand ich nämlich zusammengesetzt, aus:

Zinks . . .	56,143
Sauerstoffs	14,913
Kohlensäure	17,544
Wassers .	11,400
	100,000.

Wendet man hiebei jene Gesetze an, so findet eine nur geringe Abweichung statt.

Bei einigen Analysen wird man indess bemerken, daß sie von dem Systeme abweichen; aber diese sind, wie oben bereits erinnert wurde, zum Theil auch mit solchen Erzen angestellt, deren Mischung sich wesentlich unterscheidet, und ohne

Zweifel verursacht in einigen Fällen der Zutritt fremder Körper eine Abweichung von jenem Gesetze.

Mehr als wahrscheinlich scheint es mir, daß jenes Gesetz nur bei gewissen Erzen anwendbar sey. Wir müssen uns demnach hüten, dem Gesetze zu sehr Genüge zu leisten, und uns aus Liebe für dasselbe verleiten zu lassen, die Erfahrung demselben unterzuordnen. Es ist ohne Zweifel besser, die Sache zu nehmen, wie wir sie wirklich finden, als wie wir vermuthen, daß sie seyn könnte. Nur im ersten Falle können wir, gestützt auf vielfältige Erfahrung, die Wahrheit entdecken. Auch fehlt es nicht an Beispielen, daß wenn die Natur bei den Mischungsverhältnissen der Fossilien auf der einen Seite sich an unwandelbare Gesetze bindet, sie auf der andern Seite in der Verbindung jener Verhältnisse willkührlich jeden Grad übersteigt, und uns oft vergebens entziffern läßt, ob dabei gewisse Stufenfolgen zum Grunde liegen, oder ob unmerkbare Uebergänge von dem einem Extreme zu dem andern vorhanden sind. Dieß läßt sich z. B. sogleich bei dem natürlichen kohlensauren Kupfer anwenden, wo man vergebens ein solches Gesetz suchen würde. In der Kupferlasur und dem Malachit finden wir stets dieselben Verhältnisse von Kohlensäure, Wasser und Kupferoxyd, und dieses bestimmt die Gattungen; aber von dem Kieselkupfer, welches ich entdeckt

habe und das gar keine Kohlensäure enthält, sondern in seiner Mischung mit dem Glaserze Aehnlichkeit hat, bis zu dem Malachit, finden sich so mannigfaltige Verhältnisse jener Mischungstheile, daß wegen der Uebergänge der Charakter neuer Gattungen verschwindet.

Auch in dem Glaserze drückt Herr Smithson das Verhältniß der Kieselerde zu dem Zink mit den Zahlen 1 zu 3 aus. Hiermit stimmt die Mischung des Zinkglaserzes aus England auf das genaueste; aber in dem Raibelschen Erze hat die Natur das Zink zu der Kieselerde in dem Verhältnisse von 2 zu 1 verbunden, welches auch durch die Klaprothsche Analyse des Zinkglaserzes von Wanlock-head, worinn 66 Zinkoxyds und 33 Kieselerde enthalten sind, bestätigt wird.

XXXIV.

Chemische Untersuchung der blauen Eisenerde von Spandau bei Berlin.

Die blaue Eisenerde — Natürliches Berlinerblau — kömmt nesterweise und in zwei bis vier Linien mächtigen Adern in dem mit vegetabilischen Trümmern durchflochtenen Lehm des Festungsgrabens um Spandau vor, wo ich sie entdeckte.

Dieser Lehm, welcher mit Sandlagen geschichtet ist, führt häufig Eisenoxyd, so wie eine schmutzig grüne Eisenerde, und hat an mehreren Stellen mit Torf innig vermengten Lehm zur Decke.

Die Bildung der blauen Eisenerde aus dem Eisenoxyd des Lehms und den Bestandtheilen der metamorphorischen Pflanzentheile ist unverkennbar.

Die Farbe der Eisenerde ist lichte berlinerblau. Mit Salpetersäure übergossen, brauset sie auf, es entwickeln sich zugleich nitröse Dämpfe, und das Erz wird aufgelöst auch ohne angebrachte Wärme. Die Bildung der nitrösen Dämpfe ist der Zersetzung der Salpetersäure durch feine, mit dem Erze vermengte, Pflanzentheile zuzuschreiben. — Ich unternahm diese Operation in einem kleinen pneumatischen Apparat, und leitete das sich entbindende Gas unter Kalkwasser. Letzteres wurde dadurch gefällt. Eisenauflösung veränderte das Wasser nicht.

Die salpetersaure Auflösung wurde jetzt durch Ammonium zersetzt, die Flüssigkeit verdunstet, der Rückstand geglüht, in Wasser aufgelöst, worauf sowohl mit Blei-, als Quecksilberauflösung Niederschläge *) bewirkt wurden.

*) Das Ammonium fällt aus der Auflösung das Eisen mit Phosphorsäure verbunden, als eisenoxydhaltiges phosphorsaures Eisen.

In dem Gefäße, worinn die geglühte Masse mit Wasser behandelt war, blieb ein brauner Rückstand, der sich in Salzsäure auflöste und daraus durch blausaures Kali und Ammonium weiß gefällt wurde. Es war Manganoxyd.

Aus dieser vorläufigen Prüfung folgt, daß die blaue Eisenerde enthalte:

Phosphorsaures Eisen;

Etwas Kohlensaures Eisen;

Wasser, nebst

Geringer Beimischung von phosphorsaurem Mangan.

Anmerkung. Die grüne Eisenerde enthält auch erdige Bestandtheile z. B. Thon. Sie ist in Salpetersäure unauflöslich, und scheint sehr wenig Phosphorsäure in ihrer Mischung aufzunehmen. Salzsäure löst durch Digestion Eisenoxyd daraus auf; allein sie läßt den größten Theil unaufgelöst zurück.

Vierter Abschnitt.

XXXV.

Bemerkungen über die Oxydation der Metalle.

In dem Russischen Jahrbuche für die Chemie und Pharm. auf das Jahr 1810. H. 2. ist eine Abhandlung von Herrn Parrot über die Oxydation der Metalle in Wasser enthalten, in welcher derselbe beweiset, daß reines Wasser durch die Metalle nicht zerlegt werde. Diese der allgemeinen Annahme entgegengesetzte Behauptung nöthigte auch mich einen und den anderen Versuch anzustellen, weil ich in meiner Abhandlung über das Mangan bewiesen habe, daß dieses das Wasser zersetzte, sich unter Entwicklung von Wasserstoffgas in ein unvollkommenes grünes Oxyd verwandle und in diesem Zustande so lange beharre, bis atmosphärische Luft mit demselben in Berührung komme, wodurch augenblicklich die Oxydation befördert und ein brau-

nes Oxyd hervorgebracht werde. Ich muß gestehen, daß Herrn Parrots Versuche mich anfangs frappirten; als ich aber meine Beobachtung, die sich in der zweiten Fortsetzung meiner chemischen Untersuchungen ganz klar und deutlich beschrieben befindet, recapitulirte, überzeugte ich mich sehr bald von der Wahrheit meines früheren Arguments in Hinsicht auf das Mangan.

Herr Parrot schloß verschiedene Metalle in Wasser ein, z. B. Kupfer, Zink, Blei, Messing, Eisen, und fand, daß sie, solange das Wasser frei von Luft, und von dem Zutritt der letzteren ausgeschlossen blieb, keine Veränderung erlitten. Nur das Zink hatte Farben erhalten, welches er von einer unbekannten Wirkung des Wassers herleitet. Enthielt das Wasser Luft, so entwickelte sich Stickgas, nie aber Wasserstoffgas — Wenn er jene Metalle in Wasser brachte, welches mit der atmosphärischen Luft geschwängert, oder damit in unmittelbarer Berührung war, so wurden die Metalle oxydirt. Nur das Kupfer blieb auch hier unverändert. Aus diesen und noch einigen anderen Versuchen schließt er, daß es falsch sey, anzunehmen, daß das Wasser durch die Metalle zerlegt werde, sondern, daß die Wirkung einzig dem atmosphärischen Sauerstoff zuzuschreiben sey. Um diese Erscheinung in vielen Fällen noch einleuchtender zu machen, bemerkt Herr Parrot, daß

die in dem Wasser enthaltene und nach von Humboldt an Sauerstoff reichere Luft im Wasser unter einem dem des Wassers gleichen specifischen Gewicht befindlich sey, d. h. etwa 800 mal größer als unter dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre.

Bei dieser so ungeheuren Verdichtung werde die chemische Masse in diesem Prozesse auf Seiten des Sauerstoffs 800fach vermehrt, und so werde die Oxydation der Metalle möglich, welche in der gewöhnlichen, trockenen Atmosphäre unmöglich ist. — Er geht noch weiter und glaubt, daß auch bei dem galvanischen Prozesse dieses Gesetz statt finde, und nicht das Wasser in der mit Wasser geladenen Säule (im einfachen Oxydationsprocesse) durch die Metalle unter Wasser, sondern in der Säule selbst zersetzt werde u. s. w. — Grindel bemerkt in einem Nachtrage dieses Aufsatzes, daß Parrots Meinung zwar viel Gewicht habe, und hier eine Grenze sey, über die wir nicht kommen können, daß aber dennoch die Wassersetzung bei der Oxydation der Metalle nicht unmöglich sey, und vielleicht in den Versuchen, wo die Oxydation in offenen Gefäßen so schnell erfolge, die Ausdünstung des Wassers den Proceß einleite. Indem es verdunstet, werde die Electricität frei und diese gebe nun den Impuls. Alsdann könne die Condensation der Luft, Veränderung der chemischen Masse u. s. w. auch statt finden.

Wenn ich noch etwas Mangan besessen hätte, so würde ich meinen, vor vielen Jahren angestellten, oben angeführten Versuch gern wiederholt haben; da dieß aber nicht der Fall ist, muß ich auf die Zuverlässigkeit meines zu genau beschriebenen Versuches, als daß dabei ein Irrthum obwalten könnte, zurückweisen. Daß sich dabei Wasserstoffgas entwickelt habe, wird Niemand bezweifeln, denn ich beschreibe einige Eigenschaften des erhaltenen Gases selbst.

Daß Herrn Parrots Versuche der Wahrheit gemäß sind, ist eben so wenig Zweifel unterworfen, und ich werde einen Versuch anführen, der mit denjenigen jenes geschickten Physikers harmonirt. Nur dieß ist zu tadeln, daß derselbe das für die angeführten Metalle aufgefundene Gesetz auf alle Metalle ausdehnen will.

Meinen Erfahrungen zu Folge lassen sich die Metalle in Beziehung auf ihr Verhalten zu dem Wasser in folgende Classen bringen.

- 1) Metalle, welche das Wasser wirklich zerlegen und Wasserstoffgas entwickeln. Wenn ich gleich hier nur das Mangan allein namentlich anführen kann, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß auch andere Metalle zu dieser Classe gehören, z. B. das Arsenik. Man erinnere sich nur an das im Gediegen - Arsenik häufig eingeschlossene Was-

serstoffgas. Hierher gehören ferner die Alkali-Metalle.

2) Metalle, die das Wasser nicht zerlegen, sondern sich nur auf Kosten des damit verbundenen atmosphärischen Sauerstoffs oxydiren.

3) Metalle, welche weder das Wasser zerlegen, noch sich durch den darinn aufgelösten Sauerstoff oxydiren.

4) Metalle, welche sich nur oxydiren, wenn außer Wasser und Sauerstoff (oder atmosphärische Luft) noch Kohlensäure vorhanden ist. Hier entsteht die streitige Frage, ob das Wasser unmittelbar durch die Metalle zerlegt werde, oder ob die letzteren der Säure einen Theil Sauerstoff entziehen, und diese dann das Wasser zerlegt.

Da das Eisen vorzüglich das Vermögen besitzt, sich zu oxydiren und an der Luft Rost zu bilden, eine Erscheinung, welche man ebenfalls einer erfolgten Wasserzersetzung zuzuschreiben pflegt: so entschloß ich mich, dieses in einer schicklichen Geräthschaft mit Wasser zu behandeln. — Ich schüttete daher die reinsten Eisenfeilspäne in ein kleines Glas, füllte dasselbe ganz mit gekochtem Wasser, brachte damit eine kleine mit Wasser angefüllte Entbindungsröhre in Verbindung, leitete sie unter Wasser und setzte auf ihre Oeff-

nung ein kleines mit Wasser angefülltes Gefäß, wie man dies gewöhnlich bei Gasentbindungen zu machen pflegt. Nach 3 oder 4 Wochen war das Eisen noch unverändert geblieben, und es war keine Spur von Oxydation bemerkbar. — Als einige Wochen darauf das Wasser aus dem Gefäß, worinn die Röhre nebst dem zum Auffangen des Gases bestimmten Glase lagen, verdunstet war, bemerkte ich, daß sich die Oberfläche des Eisens mit einem braunen Oxyde belegt hatte; das unter demselben gelegene Eisen war metallisch. Ich schloß aus dieser Erscheinung, daß das Wasser in dem angeführten Glase sich nach und nach mit atmosphärischer Luft angeschwängert, diese sich dem Wasser in der Röhre, und so ferner dem Eisen mitgetheilt habe. — Die wenigen Luftblasen, welche während dieser Zeit gesammelt waren, ließen sich durch eine herangenäherte Flamme nicht entzünden, sondern schienen sauerstoffhaltiges Stickgas zu seyn.

Ich kann diese kurzen Betrachtungen nicht schließen, ohne einige Bemerkungen über das Quecksilber hinzugefügt zu haben. Bekanntlich ist man allgemein der Meinung, daß sich dasselbe in der gewöhnlichen Temperatur, ohne Zwischenkunft eines dritten Körpers, oxydiren und in schwarzes Oxyd verwandeln könne; allein ich setzte, aus Gründen, die ich, in der Folge zu entwickeln, mehr Gelegenheit zu haben hoffe, in dieser

Erfahrung schon sehr lange Mißtrauen. — Endlich entschloß ich mich, Boerhaaves Versuche zu wiederholen. — Ich befestigte in zweien zu diesem Behufe ausgesonnenen, oben offenen Geräthschaften sehr kleine Quantitäten Quecksilbers an dem einen Flügel einer Windmühle und überließ sie sich in diesem Zustande ein halbes Jahr lang. Während dieser Zeit nahm ich es zu wiederholten Malen in Augenschein; allein das Quecksilber hatte sich gar nicht verändert. Hier konnte keine Feuchtigkeit mit ins Spiel kommen.

XXXVI.

Bemerkungen über die Natur des Stahls *).

Nach Herrn Dr. Berzelius neuesten Versuchen soll sich das Eisen von dem Stahl dadurch unterscheiden, daß letzteres Siliciummetall enthält **). Daraus liesse sich erklären, warum die Schmiede dem Eisen Sand zuschütten, wenn sie dasselbe härten. Diese Nachricht wurde den 19ten Sept. 1811 der Gesellschaft naturforschender Freunde durch Herrn Klaproth mitgetheilt.

*) Gelesen in der Gesellsch. naturforschender Freunde am 1sten October 1811.

**) Dieses haben bekanntlich neuerlich mehrere Chemiker in öffentlichen Schriften behauptet.

Um dieß zu erforschen, löste ich 60 Grsn Uhrfederstahl in Schwefelsäure auf. Die Auflösung wurde filtrirt. Es blieb eine höchst geringe Menge Kohle, mit etwas Eisenoxyd verbunden, zurück.

Die Kohle beträgt noch nicht 0,25 eines Hunderttheilchen. Dieser Rückstand wurde mit dem Filtrum geglühet, und als die Kohle verbrannt war, mit Salzsäure digerirt. Diese löste das Eisenoxyd auf und hinterließ ein kleines Stückchen Glas, welches zufällig vom Glasstabe, dessen ich mich bedient hatte, herrührte.

Diese analytische Prüfung beweiset deutlich, daß das Eisen sich nicht mit Siliciummetall, während der Umwandlung in Stahl, verbinden könne, sondern daß Stahl aus Eisen, mit etwas Kohle verbunden, bestehe. Der Unterschied beider beruht höchst wahrscheinlich nicht allein in der Dichtigkeit der Massentheilchen, sondern auch in einem größeren Kohlenstoffgehalte und Sauerstoffgehalte des Stahls, als im Schmiedeeisen, das im höchsten Grade der Reinheit vielleicht kaum Spuren von beiden enthält. Das Gufseisen enthält mehr Kohle und auch zugleich Sauerstoff als die beiden vorhergehenden, und Roheisen wird in Stahl verwandelt, wenn man ihm Gelegenheit giebt, sich zu entsäuren, und von einem Theil seines Kohlengehaltes zu befreien.

Daß auch der Stahl etwas Sauerstoff enthalte,

und die Kohle in demselben nicht im Zustande des Diamants sey, scheint mir höchst wahrscheinlich. Wäre dieß nicht, so ließe sich nicht einsehen, warum nach Auflösung des Stahls die Kohle als schwarzes Oxyd zurückbliebe, da wir bisher unvermögend sind, den Diamant durch Behandlung mit Säuren zu oxydiren.

XXXVII.

Eigenschaften einiger noch unbekannter neuer Verbindungen der Chromsäure mit verschiedenen Basen.

Ich habe diese Verbindungen in der Absicht dargestellt, um einige Lücken in dem Abschnitte von den Chromsalzen auszufüllen; allein ich muß das freie Geständniß ablegen, daß sie nicht den Grad von Vollständigkeit erhalten haben, der leicht erreicht werden könnte, wenn man diese Verbindungen in größeren Quantitäten bereitete. Bei der Krystallisation der Salze im Kleinen hat man oft mit unüberwindlichen Schwierigkeiten zu kämpfen, und selbst, wenn ein günstiger Umstand sie begünstiget, so bleibt es wieder schwer, die zu kleinen, oft nicht einmal völlig ausgebildeten Krystallisationen zu bestimmen. Man wird indess leicht

diesen Fehler in der Folge durch Ergänzung aus Resultaten größerer Massen, abhelfen können.

1. Chromsaures Natrum.

Die mit Natrum neutralisirte Chromsäure bildet eine dunkelgelbe Flüssigkeit, welche bei freiwilliger Verdunstung

dünne sechsseitige Tafeln, mit 2 langen und 4 kurzen Flächen bildet.

Sie sind durchsichtig, in Wasser leicht auflösbar und verändern weder das rothe noch das blaue Lackmuspapier. Im Weingeist sind sie zwar nicht unauflöslich; allein es ist zu ihrer Auflösung eine sehr große Menge erforderlich.

2. Chromsaures Kalium.

Die Chromsäure löset das Kali unter Absorption einer geringen Menge grünlichen Oxyds auf*). Die oranienfarbige Solution hat eine große Neigung zu effloresciren, besonders wenn man ein Stückchen Holz in dieselbe stellet.

Das chromsaure Kali giebt bei schneller Ver-

*) Dieses Oxyd war ohne Zweifel in der Chromsäure aufgelöst; denn wenn man die Auflösung durch Filtration von demselben befreiet, so findet sich kein neues Oxyd wieder ein. Mit dem Ammonium verhält es sich anders, und dieses zersetzt die Chromsäure zum Theil.

dunstung eine gelbe Salzmasse. Bei langsamer Verflüchtigung der Flüssigkeit erhält man

Vierseitige Tafeln.

Sie sind an der Luft beständig, in Wasser leicht auflöslich, haben eine aurorarothte Farbe und sind durchsichtig.

3. Chromsaures Ammonium.

Diese Verbindung efflorescirt dendritisch, indem sich ein braunes Pulver absondert, das Chromoxyd ist. Dieses bildet sich auf Kosten der durch das Ammonium bewirkten Zersetzung der Chromsäure, und entsteht so oft, als man das erhaltene Salz wieder auflöst und effloresciren läßt. Durch das Glühen der Verbindung geschieht die Zerlegung noch vollständiger.

4. Chromsaures Glycin.

Das durch kohlenensaures Kali gefällte Glycin wird nur langsam und von der concentrirten Säure aufgelöst. Die Auflösung hat eine gelbe Farbe und scheint nicht zum Krystallisiren disponirt zu seyn.

5. Dreifaches Salz aus Chromsäure, Schwefelsäure und Glycin.

Versetzt man schwefelsaures Glycin mit Chromsäure, so verändert sich die Flüssigkeit dem Anscheine

nach nicht. Nach der Verdunstung bleibt eine dreifache Verbindung zurück, die in efflorescirtten Dendriten krystallisirt.

6. Chromsaures Yttrium.

Die Chromsäure löset die sogenannte Yttererde in der Kälte in reichlicher Menge und unter Aufbrausen auf. Die Auflösung hat einen zusammenziehenden und stechenden Geschmack und, wie alle chromsauren Salze, eine oranienröthe, ins Gelbe sich neigende, Farbe. Die Auflösung läst sich vollkommen neutralisiren.

Das chromsaure Yttrium giebt durch die Krystallisation Dendriten, die aus sehr feinen, festen Krystallen zusammengesetzt sind und, um einen Vergleich zu geben, einem mit Früchten versehenen Baume ähnlich sind. Diese Krystalle, welche prismatisch und kubisch sind, gewähren einen auffallenden Anblick.

Das chromsaure Yttrium ist in Wasser leicht auflösbar.

7. Chromsaures Strontium.

Dieses Salz ist unauflöslich. Wenn man kohlensaures Strontium in Chromsäure schüttet, bildet sich ein gelbliches Pulver, welches chromsaures Strontium ist.

Wahrscheinlich wird man dieß Salz am besten durch Vermischung des chromsauren Kali mit einer Auflösung des Strontium erhalten.

8. Chromsaures Baryum.

Auch das kohlen saure Baryt wird nicht von der Chromsäure aufgelöst, sondern es bleibt, indem sich die Säure mit der Basis verbindet, als ein hellgelbes, unauflösliches Pulver auf dem Boden des Gefäßes liegen.

Am leichtesten erhält man diese Verbindung durch Vermischung des salzsauren Baryts mit Chromsäure.

9. Chromsaures Nickel.

Die Chromsäure löset das kohlen saure Nickel in reichlicher Menge auf. Nach etlichen Stunden sondert sich jedoch aus der klaren, concentrirten Auflösung ein pulveriger Niederschlag ab, welcher sich in einem Ueberschuß von Säure wieder auflöset. Ich vermuthe, daß dieß neutrales chromsaures Nickel ist. Die saure Auflösung giebt durch langsame Verdunstung farnkrautartige Krystalle von der Gestalt: elliptischer, auf beiden Seiten aber concavflächich zugespitzter Blätter, die gegen Anfang und Ende des Blattstiels hin, (um in der gewählten Vergleichung zu bleiben), sich gesetzmäßig verkleinern.

Setzt man die Krystalle einer erhöhten Temperatur aus, so wird die Säure zersetzt, und eine schwarze Masse gebildet, welche in Wasser unauflöslich ist, und aus Chromoxyd und Nickeloxyd besteht.

10. Chromsaures Cererium.

Das kohlensaure Cererium wird von der Säure in grosser Quantität aufgelöst. Die Auflösung ist gelb gefärbt und schmeckt sehr zusammenziehend. Nach einiger Zeit setzt sich das chromsaure Cererium als ein weisslichgelbes Pulver zu Boden. Die übrige Flüssigkeit lieferte einige kleine, röthliche, durchsichtige Krystalle, welche in einer nicht krystallisirbaren Masse lagen.

11. Chromsaures Tellurium.

Das Telluroxyd wird von der Säure aufgelöst. Das chromsaure Tellurium scheint unter allen Chromsalzen am wenigsten zum Krystallisiren geneigt zu seyn. Es setzt zwar einige weiche, runde Körner ab; allein der grösste Antheil behält stets die Beschaffenheit einer syrupartigen Masse.

12. Chromsaures Uranium.

Das kohlensaure Uran wird leicht und unter Aufbrausen von der Chromsäure aufgelöst. Die Auflösung ist gelb gefärbt, schmeckt zusammenziehend und ist leicht auflösbar. Es schießt zu einer dendritischen Masse an, in der kleine, der kubischen Form sich nähernde Krystalle befindlich sind.

Diese, wie alle Chromsalze, haben eine Aurorafarbe.

Im schwachen Glühfeuer schmelzt das Salz und erscheint nach dem Erkalten mit einer dunkelbraunen Farbe. Diese Verbindung scheint weniger leicht zersetzbar zu seyn, als das chromsaure Nickel, denn die braune Masse löset sich in Wasser bis auf einen geringen Rückstand, der aus Chrom- und Uranoxyd besteht, mit gelber Farbe wieder auf, und Kali fället daraus gelbes Uranoxyd.

XXXVIII.

N a c h t r a g.

Wenn pag. 135 gesagt ist, daß die holzigen Pflanzen reich an phosphorsaurem Kalk seyen: so müssen wenigstens die Bäume ausgeschlossen werden, deren Asche nur sehr wenig davon enthält.

Pteris aquilina (No. 6. p. 148.)

Als ich vor ein Paar Jahren die Analysen der Pflanzen machte, welche so ungemein reich an Kieselerde waren, fand ich, daß sich die *Pteris aquilina* an diese Art Pflanzen anschlüsse. Ich bediente mich damals des völlig trockenen Krautes, welches ich spät im Herbst, als es schon abgestorben und gelb war, sammelte. Ich fand in 240 Gran desselben damals nur $1\frac{1}{2}$ Gran Kali's. — Da ich kürzlich in einem Buche fand, daß die Farnkräuter sehr reich an Kali seyen, so daß man sie an einigen Stellen zur Bereitung der Pottasche verbrennen könne, entschloß ich mich, im Frühling diese Analyse noch einmal zu wiederholen.

150 Gran lufttrockenen Krautes gaben mir 10 Gran Asche, welche 6 Gran Kali mit Schwefel-, etwas salz- und phosphorsaurem Alkali verbunden, enthielten, und kaum 1 Gran Kieselerde hinterließen, als ich den Rückstand mit Salpetersäure behandelte.

Equisetum palustre p. 140.

Ich erhielt ferner von 240 Gran frischen *Equisetum*, welches im Frühling in einem Graben gewachsen war, 9 Gran Asche; dieser entzog Wasser $3\frac{1}{2}$ Gran Pottasche, welche Kali, viel schwefelsaures Kali, etwas Kieselerde u. s. w. enthielt. Salpetersäure, welche die kohlen- und phosphorsauren Erden auflöste, hinterließ nur 3 Gran eisenhaltiger Kieselerde.

Aspidium spinulosum p. 151.

240 Gran frischen Krauts enthielten 4 Gran Asche, und diese lieferte 2 Gran Kali's mit sehr geringen Beimischungen fremder Salze; der Rückstand enthält nur wenig Kieselerde, hingegen mehr Kalkverbindungen und etwas Eisenoxyd.

Diese von meinen früheren Analysen sehr abweichenden Resultate setzen mich in die Nothwendigkeit, die Versuche noch weiter fortzusetzen, indem ich den Grund davon in veränderten Producten durch die Vegetation zu suchen, mich berechtigt glaube. — Ein so reicher Kaligehalt dieser Pflanzen würde das Problem, welches die Kieselerde darbietet, sehr leicht erklären.

D r u c k f e h l e r .

- Pag. 7 Zeile 4, statt Aethe, lies: Aether.
- 7 Z. 16, ft. maſſen, l: maalsen.
- 8 Z. 12, ft. eines ſolchen, l: einer ſolchen.
- 10 Z. 9, ft. angebeu, l: angeben.
- 10 Z. 17, ft. ; , l: ,.
- 12 Z. 6, ft. ſpiele, l: ſpielen.
- 18 Z. 2, ft. nnd, l: und.
- 19 Z. 2, ft. dieſe, l: dieſes.
- 19 Z. 12, ft. Ceruſin, l: Ceraſin.
- 23 Z. 16, ft. galluſartigen, l: gallertartigen.
- 27 Z. 8, ft. Citronenſaures, l: citronenſaures.
- 29 Z. 5, ft. verbundenem, auflöslichem, l: verbundenen, auflöſlichen.
- 30 Z. 14, ft. citronenſauren, l: citronenſaurem.
- 32 Z. 10, ft. dieſes, l: dieſer.
- 35 Z. 8, ft. dieſ, l: das.
- 40 Z. 11, ft. ſchimmert, l: ſchwimmt.
- 46 Z. 2, ft. am, l: aus.
- 54 Z. 4, ft. Rinderholz, l: Rindertalg.
- 66 Z. 17, ft. den, l: dem.
- 95 Z. 24, ft. Neri, l: Neruſ.
- 96 Z. 3, ft. Markgraf, l: Marggraf.
- 96 Z. 16, ft. ; , l: ,.
- 98 Z. 28, ft. auſgetrockneten, l: auſgetrocknete.
- 99 Z. 22, ft. Kiſchroth, l: kiſchroth.
- 100 Z. 23, ft. vermöchte, l: vermogte.
- 100 Z. 24, ft. analoges, l: analogen.
- 116 Z. 15, ft. Zwiebelgewächſ, l: äſtiges Wurzelgewächſ.

- Pag. 136 Z. 4, ft. ausgemachz, l: ausgemacht.
 — 136 Z. 17, ft. kieselerde, l: Kieselerde.
 — 180 Z. 11, fehlt nach wird das (,) Comma.
 — 221 Z. 22, ft. Anflösung, l: Auflösung.
 — 232 Z. 5, ft. Arteria, l: Glandula.
 — 261 Z. 13, ft. phosphors. Kalkgehalt, l: phosphos.
 Ammoniumgehalt.
 — 273 Z. 19, ft. kaben, l: haben.
 — 274 Z. 8, ft. keinem, l: keinen.
 — 275 Z. 11, ft. diese, l: dieses.
 — 282 Z. 2, ft. aufgefundenem, l: aufgefundenen.
 — 288 Z. 5, ft. brauet, l: brauset.

John, Johann Friedrich, 1782-1847

Chemische Untersuchungen mineralischer, vegetabilischer und animalischer
Substanzen Fortsetzung des chemischen Laboratoriums

Bd.: 3

Berlin 1813

Chem. 154-2/3

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072986-1